

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-151729

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

F01N 3/28  
B01D 53/86  
B01J 32/00  
B21D 47/00  
// B01J 35/04

(21)Application number : 07-335680

(71)Applicant : USUI INTERNATL IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.12.1995

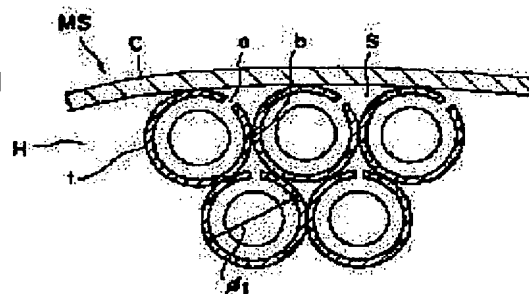
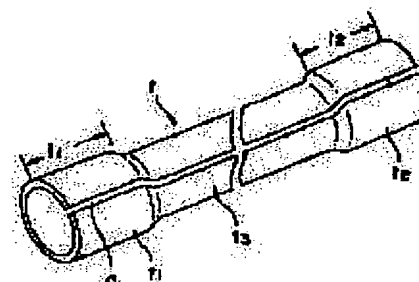
(72)Inventor : USUI MASAYOSHI

## (54) METAL SUPPORT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve durability, and increase a catalyst carrying amount by forming a honeycomb structural body from the collected body of a plurality of hollow tubes, arranging expanded diametral parts at both ends of respective hollow tubes, and forming a part except for the expanded diametral parts by a part having at least one contracted diametral part.

**SOLUTION:** A metal support (MS) comprises a honeycomb structural body H formed by bundling a plurality of small diametral hollow tubes (t) and a metal casing C for surrounding the honeycomb structural body H. These hollow tubes (t) are formed by having expanded diametral parts t1, t2 whose diameters are expanded by desired length 11, 12 at both ends, and a contracted diametral part t3 whose diametral part except for both ends (expanded diametral parts) is contracted, and one split groove (slit) (a) which is in parallel with the axial direction is formed to be extended over both ends. In the size of the outside diameter of the hollow tube (t), the expanded diametral parts  $\phi 1$  and the contracted part are respectively set to such a magnitude, for example, 1.0–4.0mm and 0.7–3.5mm, and thickness is set in such a range, for example, 20m–250m.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In the metal honeycomb structured bodies for supporting a catalyst for exhaust gas purification, and a metal carrier for exhaust gas purification which consists of metal casings which carry out the epicycst of said honeycomb structured body, said metal honeycomb structured body -- (i). -- two or more -- abbreviated -- it comprising an aggregate of the same length and an approximately cylindrical hollow tube, and, And (ii). aforementioned each hollow tube to (ii)-1. both ends. A metal carrier having at least one diameter reduction part which does not contact a peripheral part of parts other than both ends of other hollow tubes to parts other than an expanding part which contacts a peripheral part of other hollow tubes, and the (ii)-2. aforementioned both ends, and being constituted.

[Claim 2]The metal carrier according to claim 1 which comprises an open tube which has one rate slot where each hollow tube is parallel to shaft orientations over between both ends.

[Claim 3]The metal carrier according to claim 1 which comprises an un-open tube which does not have a rate slot where each hollow tube is parallel to shaft orientations over between both ends.

[Claim 4]The metal carrier according to claim 1 by which parts other than both ends of each hollow tube are constituted only from a diameter reduction part.

[Claim 5]The metal carrier according to claim 1 which comprises an expanding part to which parts other than both ends of each hollow tube contact a diameter reduction part and a peripheral part of other hollow tubes.

[Claim 6]The metal carrier according to claim 5 from which a diameter reduction part and an expanding part are constituted by a desired number of combination.

[Claim 7]The metal carrier according to claim 1 whose thickness of each hollow tube is 20-250 micrometers.

[Claim 8]The metal carrier according to claim 1 to which each hollow tube adheres in a peripheral part of each hollow tube in at least one end.

[Claim 9]The metal carrier according to claim 8 which is what adherence by a peripheral part of each hollow tube depends on wax junction or welding.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]A honeycomb structured body for this invention to support metal and the catalyst for exhaust gas purification of honeycomb structure. (it is only hereafter called a honeycomb structured body.) -- and it is related with the metal carrier for exhaust gas purification which consists of metal casings (only henceforth a metal casing) which carry out the epicyst of said honeycomb structured body.

[0002]In detail, this invention relates to the new composition of the honeycomb structured body which are the main components of a metal carrier. In detail, the honeycomb structured body which are the main components of this kind of metal carrier was replaced with what carried out invagination of the conventional plate-like belt material (flat foil) and the corrugated panel-like belt material (wave foil), and constituted them, and this invention constituted it with the aggregate of the special approximately cylindrical hollow tube.

[0003]

[Description of the Prior Art]As described above, the structure of the honeycomb structured body which is an indispensable component of the metal carrier for exhaust gas purification of this invention is the special thing constituted with the aggregate of the approximately cylindrical hollow tube. In relation with the honeycomb structured body of the special structure of above mentioned this invention, conventional technology is explained hereafter.

[0004]The classic example of the honeycomb structured body which are the main components of the conventional metal carrier for exhaust gas purification is shown in drawing 24 - drawing 27 including the members forming. So that it may be illustrated this kind of honeycomb structured body (H'), While carrying out invagination of the plate-like belt material made from a heat-resistant light-gage metal plate (flat foil) (1), and the corrugated panel-like belt material (wave foil) (2) by turns (refer to drawing 24), It is the honeycomb structured body which carried out winding shaping and manufactured this, and becomes a parent for supporting the catalyst for exhaust gas purification (for example, catalyst system

which uses Pt, Rh, Pd, etc.). And as shown in drawing 25 - drawing 27, it is accommodated in the inside of a metal casing (C), and said honeycomb structured body (H') adheres and let it be a metal carrier (MS).

[0005]The above mentioned metal carrier (MS) is called the metal support (MetalSupport) or metal substrate (Metal Substrate) in this industry.

The abridged notation (MS) is used.

In this meaning, drawing 25 - drawing 27 are also using the abridged notation (MS). A honeycomb structured body is connected with honeycomb structure (Honeycomb Structure), and the abridged notation (H) is used. In order to distinguish this invention and conventional technology, the thing of conventional technology is shown by the sign with a dash (H'). A metal casing is connected with the casing (Casing) and the abridged notation (C) is used.

[0006]The thing of various structures is proposed as a honeycomb structured body (H') which are the main above mentioned components of the conventional metal carrier (MS). Since winding lamination is carried out and the flat foil (1) and the wave foil (2) are constituted, in this industry, the common name of the honeycomb structured body (H') shown in above mentioned drawing 24 - drawing 27 is carried out to the winding type. Drawing 24 shows the perspective view of the flat foil (1) and wave foil (2) of a lot which is the members forming of said winding type of honeycomb structured body (H'), Drawing 25 shows the perspective view of the metal carrier (MS) which manufactured [ fixed in the metal casing (C) ] the honeycomb structured body (H') conventional winding type [ above mentioned ], The front view of the metal carrier (MS) using the honeycomb structured body (H') of the conventional winding type which drawing 26 described above, and drawing 27 show the sectional view which passes along the axial center of the metal carrier (MS) shown in drawing 25. (F) shows an exhaust gas passing direction among drawing 27.

[0007]A honeycomb structured body (H') conventional winding type [ above mentioned ], For example, the flat foil (1) and wave foil (2) which consist of a heat-resistant light-gage steel plate of 100 micrometers or less (preferably 50 micrometers or less), Invagination is carried out so that it may have a contact part by turns, and it is considered as the honeycomb structured body which carries out winding shaping of this at a package curled form, and has many mesh shape vent ways (cell) (3) for an exhaust gas passage in shaft orientations.

[0008]In addition, the thing of various kinds of structures is proposed by difference of the method of manufacturing a honeycomb structured body from a flat foil (1) and a wave foil (2) in addition to a thing above mentioned winding type as a honeycomb structured body (H') which are the main components of a metal carrier (MS).

[0009]Although not illustrated, mutually a flat foil and a wave foil in the shape of a hierarchy, for example The thing of contact and the hierarchy type of structure which carried out invagination, In addition, JP,62-273050,A, JP,62-273051,A, The honeycomb structured body (H') etc. which were made into a shape structure the radiate type currently indicated

by the Patent Publication table No. 502660 [ three to ], JP,4-227855,A, etc., an S character-like type, a \*\* -like type, and X-lap (swastika shape) type are known.

[0010]The tube-like object for accommodating said honeycomb structured body (H') in an inside, and adhering to it as the above mentioned metal casing (C) of the conventional metal carrier (MS), is used. The transverse-plane (section) shape of said metal casing (C), It may be a thing of the odd shape of the thing of the shape which was not limited to the circular thing shown in drawing 25 - drawing 26, but suited the transverse-plane (section) shape of the honeycomb structured body (H'), for example, an ellipse form, an ellipse, racetrack shape, a polygon, and others.

[0011]And since the above mentioned conventional metal carrier (MS) is used under the severe thermal environment conditions of an exhaust gas system, the contact part of both the foil material (a flat foil and a wave foil) that constitutes a honeycomb structured body (H') adheres firmly. This is for exposing the honeycomb structured body (H') which are the main components of a metal carrier (MS) to the high temperature generated by the high temperature of the exhaust gas itself, and the exoergic reaction of exhaust gas and the catalyst for exhaust gas purification, and generating big heat stress under such a high temperature atmosphere.

Said contact part adheres firmly with adherence methods, such as wax junction and welding, so that said heat stress can be borne.

[0012]That is, the contact part of the flat foil and wave foil which are the members forming adheres with various methods and methods from a viewpoint of reservation of the endurance under the severe service condition which described the honeycomb structured body (H') above. For example, the contact part of the flat foil of the desired region inside a honeycomb structured body (H') and a wave foil adheres by means for detachable, such as wax junction and welding (for example, refer to JP,63-44466,B and JP,2-218442,A).

[0013]On the other hand, the contact surface parts of a honeycomb structured body (H') and a metal casing (C) also adhere firmly from a viewpoint of prevention of said heat stress of both components and the \*\* object based on vibration, etc. Although big heat stress occurs inside a honeycomb structured body (H'), and this is concentrated and accumulated at the contact surface parts of both components and induces the \*\* object of both components, In order to make the above mentioned heat stress absorb and ease, the method of adhering the specific site of said contact surface parts by wax junction etc. is also proposed (for example, refer to JP,62-19443,U).

[0014]As described above, in the honeycomb structured body (H') which are the main components of the conventional metal carrier (MS), the flat foil which is the members forming, and a wave foil are the things of the structure which adhered mutually by the peak parts and the trough of the wave foil. Therefore, since said contact part cannot be made to support a catalyst substance, the effective area rate for the catalyst support to all the surfaces of both foil material is low. Although 50 micrometers or less-thick heat-resistant

Fe-Cr20%-aluminum 5% system steel foil is used as this kind of a flat foil and a wave foil, in order that the above mentioned area of the contact part of both foil material (a flat foil and a wave foil) may reach 10 to 30% of all the surfaces, more specifically, the effective area rate for said catalyst support is low. In what has a square wave or a trapezoidal wave as waveform composition of a wave foil especially for the firm adherence between both foil material, said effective area rate is very low.

[0015]if this is evaluated from an economic viewpoint -- a honeycomb structured body (H') - heat-resisting-steel foil with a thickness [ , such as said Fe-Cr20%-aluminum 5% system currently used as both foil material (a flat foil and a wave foil) of business, ] of 50 micrometers or less, The price of weight bases is very as expensive as the 5-time order of the material of SUS304 which is about 1.5 mm in thickness.

The decline in the effective area rate for the catalyst support by said contact part is noneconomic.

The increase of the effective area rate for the ratio of the material cost of said heat-resisting-steel foil to the cost price of the whole metal carrier (MS) reaching also to 50%, and incidentally, supporting the catalyst for exhaust gas purification of heat-resisting-steel foil is carried out, Or raising exhaust gas decontamination capacity under a predetermined effective area rate, and carrying out reduction of the amount of the heat-resisting-steel foil used etc. is strongly called for from a viewpoint of economical efficiency.

[0016]The point which must be examined in the conventional metal carrier (MS) is a means for detachable applied to manufacture of a metal carrier (MS). The contact part of both the foil material (a flat foil and a wave foil) that constitutes a honeycomb structured body (H') in manufacture of a metal carrier (MS) as described above, And from a durable viewpoint, means for detachable, such as wax junction (soldering) and welding, are applied, and the contact surface parts of a honeycomb structured body (H') and a metal casing (C) adhere. And generally as said means for detachable, the wax junction method is adopted from viewpoints of productivity, the homogeneity of fixing strength, etc. However, in said wax junction method, the wax material currently used is expensive high-temperature-service wax material, such as nickel system and a nickel-Cr system, for example from from [ which is called the service condition under the high temperature atmosphere of a metal carrier (MS) ].

The reduction of the amount used is strongly called for from a viewpoint of economical efficiency.

The point of the reduction of the above mentioned amount of the wax material used, From the contact surface product of the contact part of both foil material (a flat foil and a wave foil) being big as described above. The wax material used increases, for this reason, problems, such as a fall of the heat resistance of both the foil material by the alloying reaction and diffusion reaction of a wax material ingredient and the metallic component of both foil material and also life-and-death-izing of a catalyst, are induced, and the reduction of the amount of the wax material used is strongly called for also from this field.

[0017]In this industry, various remedies are proposed about the composition of a metal carrier (MS). If the thing especially relevant to the composition of the honeycomb structured body of this invention by force is extracted in this, The art constituted from two or more light-gage byway pipes (small tube) without constituting from the flat foil and wave foil which described the honeycomb structured body above is proposed (for example, refer to JP,63-13684,A, 63-273517, 63-315150, and 63-315151). However, in order that the thing of these proposals may stick the peripheral face mutually and may use byway small tubes as a honeycomb structured body, the effective surface area for supporting the catalyst for purification of exhaust gas decreases remarkably.

And it still leaves the room for an improvement, in view of the viewpoint of absorption and relaxivity of the heat stress generated inside, or the rate of reduction of the amount of the expensive wax material used.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]This invention is originated in view of the improvement demand to the metal carrier (MS) which makes main components the honeycomb structured body which comprises the expensive above mentioned conventional foil material (a flat foil and a wave foil). this invention person added examination wholeheartedly about the honeycomb structured body of a new structure. As a result, while using two or more narrow diameter hollow tubes, this invention person, It has an expanding part which contacts the both ends of other hollow tubes around allocated in both ends as said each hollow tube, And when a honeycomb structured body is constituted using what has at least one diameter reduction part which does not contact the peripheral face of other hollow tubes around allocated in parts other than said both ends, While the cost merit was obtained, the knowledge that the metal carrier excellent in endurance (absorption and relaxivity of heat stress) etc. could be manufactured was acquired.

[0019]Since the pars intermedia does not contact the peripheral part of the surrounding hollow tube and this invention person can increase a catalyst holding amount by adoption of the hollow tube of said structure, The amount of the small tube used being reducible and the space space formed between each narrow diameter hollow tube were set, and efficiently, mixing, stirring, and since it was turbulent-flow-ized, exhaust gas acquired the knowledge that the cleaning capacity of exhaust gas could be raised.

[0020]This invention uses said knowledge as a base, and is completed. By this invention, it is economical and the metal carrier of exhaust gas cleaning capacity excellent in various characteristics is provided.

[0021]

[Means for Solving the Problem]In metal honeycomb structured bodies for this invention to support a catalyst for exhaust gas purification if this invention is outlined, and a metal carrier for exhaust gas purification which consists of metal casings which carry out the epicyst of said honeycomb structured body, said metal honeycomb structured body -- (i). --



two or more -- abbreviated -- it comprising an aggregate of the same length and an approximately cylindrical hollow tube, and, And (ii). aforementioned each hollow tube to (ii)-1. both ends. A metal carrier having at least one diameter reduction part which does not contact a peripheral part of parts other than both ends of other hollow tubes to parts other than an expanding part which contacts a peripheral part of other hollow tubes, and the (ii)-2. aforementioned both ends, and being constituted.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the engineering construction and the embodiment of this invention are explained in detail with reference to drawings. It is needless to say that this invention is not limited to the thing of a graphic display.

[0023] Drawing 1 - drawing 4 are figures of this invention which illustrate a metal carrier [ like ] (MS) the first operative condition. Drawing 1 is a perspective view of one narrow diameter hollow tube (t) which is the members forming of the honeycomb structured body (H) of this invention which are the main components of a metal carrier [ like ] (MS) the first operative condition. Drawing 2 is a sectional view which passes along the axial center of the metal carrier (MS) of this invention which consists of a metal casing (C) which carries out the epicyst of the honeycomb structured body (H) which bundled two or more narrow diameter hollow tubes (t) shown in said drawing 1, and constituted them, and said honeycomb structured body (H). Drawing 2 is a figure corresponding to drawing 27 about conventional technology. Drawing 3 is an I-I line sectional view of drawing 2. Drawing 4 is an II-II line sectional view of drawing 2.

[0024] The honeycomb structured body (H) of this invention is constituted by bundling the desired number  $n$  ( $n$  is a desired integer) in the narrow diameter hollow tube (t) shown in drawing 1. In (i). both ends, the hollow tube (t) of said narrow diameter is request length ( $l_1$ ), as shown in drawing 1. the expanding part ( $t_1, t_2$ ) by which the diameter of  $l_2$  was expanded, and (ii). -- it has the diameter reduction part ( $t_3$ ) by which the diameter of parts other than said both ends (expanding part) was reduced, and is constituted. The hollow tube (t) of said narrow diameter has one rate slot (slit) (a) parallel to shaft orientations ranging over between both ends, and is constituted so that it may be illustrated.

[0025] In the honeycomb structured body (H) of this invention applied to a metal carrier [ like ] (MS) and (refer to drawing 2) the first operative condition, The use number of the narrow diameter hollow tube (t) which is the members forming of a honeycomb structured body (H), A diameter dimension (an expanding part and a diameter reduction part) ( $\phi_1, \phi_2$ ) (refer to drawing 3 - drawing 4), the thickness of a tube, etc. take into consideration a metal carrier, the whole honeycomb structured body capacity, the purification preset value (goal setting value) of exhaust gas, etc., and should just determine them suitably.

[0026] For example, in order to attain exhaust gas decontamination capacity comparable as honeycomb structured bodies (H'), such as a winding type which comprises a conventional flat foil and wave foil, the preset value of the following use number is consulted. Use foil

material with a foil thickness of 50 micrometers, and cell density  $\phi 60.5\text{mm}$  of 200cps (the number of cells per square inch), In order to attain exhaust gas decontamination capacity equivalent to a honeycomb structured body (H') 75 mm-wide winding type [ cylindrical / conventional ], the honeycomb structured body (H) of this invention needs to have equivalent support surface area. In this case, a use number becomes 720 as a narrow diameter hollow tube (t) when the thing of the diameter of the same is used simply (i.e., when it assumes that a hollow tube (t) 1.4 mm in inside diameter, the outer diameter of 1.5 mm, and 75 mm in length is used). A use number becomes 890 when it is assumed that a hollow tube (t) 1.1 mm in inside diameter, the outer diameter of 1.3 mm, and 75 mm in length is used.

[0027]As described above, it relates to the cleaning capacity of a honeycomb structured body (H), but generally as for the outside diameter size of a narrow diameter hollow tube (t), 1.0-4.0 mm and the diameter reduction part ( $\phi_2$ ) of an expanding part ( $\phi_1$ ) are 0.7-3.5 mm in size. The thickness of a narrow diameter hollow tube (t) is 20 micrometers - 250 micrometers.

[0028]The narrow diameter hollow tube (t) of this invention, and (refer to drawing 1), Since it has a diameter reduction part ( $t_3$ ) and a rate slot (a), since exhaust gas is diffused and stirred efficiently (turbulent-flow-izing), thereby, the catalytic reaction of it can be efficiently carried out to the catalyst for exhaust gas purification supported by the internal surface and external wall surface of each narrow diameter hollow tube (t). For this reason, the exhaust gas decontamination capacity which excelled the above mentioned simple example computation in the small number can be attained.

[0029]When the narrow diameter hollow tube (t) of a desired number converges considering the structure of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention, the outer peripheral surface part of the front end part ( $t_1$ ) and rear end part ( $t_2$ ) which are expanding parts contacts other narrow diameter hollow tubes (t). In this invention, it is needless to say that at least some parts of said contact site may be used as a field which adheres by means for detachable, such as wax junction and welding.

[0030]It is shown that drawing 3 (I-I line sectional view of drawing 2) has adhered in the contact part (b) of the expanding part ( $t_1$ ) of each narrow diameter hollow tube (t). Thereby, a honeycomb structured body (H) becomes the thing excellent in endurance and vibration resistance. In this invention, the width (width seen from each end face to shaft orientations) ( $l_1, l_2$ ) (refer to drawing 1) of a front end part ( $t_1$ ) and a rear end part ( $t_2$ ) takes into consideration improvement in fixing strength and endurance, the stirring(turbulent flow)-ized effect of exhaust gas, etc., and should just determine them suitably.

[0031]On the other hand, drawing 4 (II-II line sectional view of drawing 2) shows that the peripheral part is in other hollow tubes (t) and non-contact states, i.e., form the space space (S), in the diameter reduction part ( $t_3$ ) of each narrow diameter hollow tube (t). The

diameter reduction part ( $t_3$ ) and slit (a) of each narrow diameter hollow tube (t) this [ whose ] is the members forming of the honeycomb structured body (H) of this invention, It means efficiently mixing, stirring, and that it can turbulent-flow-ize for acting as a zone which absorbs the heat stress generated inside a honeycomb structured body (H), and is made to ease, and exhaust gas. That is, the former contributes to improvement in the endurance of a honeycomb structured body (H), and the latter contributes to improvement in exhaust gas decontamination capacity.

[0032]Drawing 5 - drawing 7 are figures of this invention which illustrate a metal carrier [ like ] (MS) the second operative condition. Drawing 5 is a perspective view of one narrow diameter hollow tube (t) which is the members forming of the honeycomb structured body (H) of this invention which are the main components of a metal carrier [ like ] (MS) the second operative condition. Drawing 6 is a figure corresponding to said drawing 3 concerning a metal carrier [ like ] (MS) the second operative condition. Drawing 7 is a figure corresponding to said drawing 4 concerning a metal carrier [ like ] (MS) the second operative condition.

[0033]Said point which is greatly different from a metal carrier [ like ] (MS) the first operative condition has a metal carrier [ like ] (MS) in the structure of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention which is the members forming of a honeycomb structured body (H) the second operative condition. Namely, the narrow diameter hollow tube (t) applied to a metal carrier [ like ] (MS) the second operative condition and (referring to drawing 5), A greatly different point from said narrow diameter hollow tube (t) applied to a metal carrier [ like ] (MS) the first operative condition and (referring to drawing 1) is a point which a thing [ like ] divides the second operative condition and does not have a slot (slit) (a), and other composition is substantially the same. Even if it is a narrow diameter hollow tube (t) of structure without said rate slot (slit) (a), it is useful as a member of a honeycomb structured body (H), and the metal carrier (MS) which was excellent in endurance, exhaust gas decontamination capacity, etc. by this can be manufactured.

[0034]Drawing 8 is a figure explaining the members forming of the honeycomb structured body (H) of this invention applied to a metal carrier [ like ] (MS) the third operative condition, i.e., the structure of a narrow diameter hollow tube (t). In the narrow diameter hollow tube (t) applied to a metal carrier [ like ] (MS) the third operative condition, and (refer to drawing 8), a characteristic point, It is the point that hotel diameters ( $t_3$ ) other than both ends ( $t_1$ ,  $t_2$ ) do not comprise a single hotel diameter, and comprise the hotel diameter ( $t_{31}$  -----  $t_{3n}$ ) and expanding part ( $t_e$ ) of a desired number. What is necessary is just to decide suitably the set number of the hotel diameter ( $t_{31}$  .....  $t_{3n}$ ) in said hotel diameter ( $t_3$ ), and an expanding part ( $t_e$ ) in this invention.

[0035]The narrow diameter hollow tube (t) applied for manufacture of the metal carrier (MS) of this invention converges a desired number, and let it be a honeycomb structured body

(H). Hereafter, the usage pattern of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention and especially the mode that converges and uses a desired number as a honeycomb body (H) are explained. Therefore, the usage pattern of the narrow diameter hollow tube (t) explained below should be understood to be what is substantially included by the technical thought of this invention.

[0036]As described above, a desired number converges and this invention lets said narrow diameter hollow tube (t) be a honeycomb structured body (H) which are the main components of a metal carrier (MS). For this reason, for facilities, such as handling of each narrow diameter hollow tube (t), convergence, and bolting (grant of binding force) of each narrow diameter hollow tube (t), The wire suspending portion for [ of each narrow diameter hollow tube (t) ] connecting each narrow diameter hollow tube (t) with an end part at least by a wire material is allocated. The mode which allocates a wire suspending portion in each narrow diameter hollow tube (t), and converges the desired number of a narrow diameter tube (t) with the wire for hollow tube connection via said wire suspending portion hereafter, and is used as a honeycomb structured body (H) is explained in detail with reference to drawings.

[0037]Drawing 9 - drawing 12 are the figures explaining the first usage pattern of said narrow diameter hollow tube (t) when manufacturing a honeycomb structured body (H). The perspective view of one narrow diameter hollow tube (t) whose drawing 9 is a minimum configuration unit of a honeycomb structured body (H), The partial perspective view of the coupling frame (t') by which the connecting lock of the narrow diameter hollow tube (t) of a desired number was carried out to bamboo-blind-like with the wire for connection (w) as for drawing 10, The front view which omitted a part of honeycomb structured body (H) which drawing 11 wound the coupling frame (t') of drawing 10 as a starting point, and manufactured one narrow diameter hollow tube (t), And as for drawing 12, the product made from \*\* is the sectional view which omitted a part of metal carrier (MS) which manufactured by carrying out in a metal casing (C) about the honeycomb structured body of drawing 11. In the first usage pattern of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention, said narrow diameter hollow tube (t), As shown in drawing 9, in (i). both ends, it is request length ( $l_1$ ). In [ have the expanding part ( $t_1$ ,  $t_2$ ) by which the diameter of  $l_2$  was expanded, and the diameter reduction part ( $t_3$ ) by which the diameter of parts other than said both ends (expanding part) was reduced, and it is constituted, and ] a (ii). end part wall, It is a couple and the allocated thing and a symmetrical part constitutes the wire suspending portion (ta) for stopping the wire for hollow tube connection (W). Said wire suspending portion (as for (ta), the thing of drawing 9 comprises a notch.)

[0038]In this invention, the allocation number of the wire suspending portion (ta) allocated in the end part wall of said narrow diameter hollow tube (t) may arrange two or more pairs to a symmetrical part, or may allocate three or more pieces in it suitably at an end part wall. It is a thing needless to say that the structure of a suspending portion (ta) may not be a

thing of the above mentioned notch structure, and a wire may be hole structure etc.

[0039]A desired number is connected with the wire for hollow tube connection (W), and one narrow diameter hollow tube (t) which is a minimum configuration unit of said honeycomb structured body (H) is used as bamboo-blind-like coupling frame (t'), as shown in drawing 10.

[0040]It centers on one narrow diameter hollow tube (t) as [ show / in drawing 11 ] (starting point), and winding shaping is carried out, binding each hollow tube (t) tight with said hollow tube connecting wire (W), and let said coupling frame (t') be a honeycomb structured body (H) of the diameter of a request. When the honeycomb structured body (H) of the diameter of a request is manufactured, the final edge of said wire for hollow connection (W) adheres to the desired region of a honeycomb structured body (H).

[0041]the honeycomb structured body (H) manufactured by said mode is shown in drawing 12 -- as -- a law -- in accordance with a method, it is accommodated in a metal casing (C), and is considered as a metal carrier (MS). In drawing 12, the I-I line sectional view is shown in drawing 3, and the II-II line sectional view is shown in drawing 4.

[0042]In this invention, said wire for hollow tube connection (W) will not receive special restrictions, if the connecting lock of each hollow tube (t) can be carried out firmly. For example, what has the characteristic equivalent to the foil material currently used for the honeycomb structured body which consists of a conventional flat foil and wave foil as a wire for hollow tube connection (W), i.e., the thing of construction material excellent in elevated-temperature oxidation resistance, is preferred. The wire specifically manufactured to the wire made from Fe-20Cr-5aluminum or this using what added the REM ingredient, the first SUTENAITO system stainless steel, etc. is used. Although the sectional shape of the wire for hollow tube connection (W) is generally circular, it may be arbitrary sectional shape. When the ribbon material of narrow-width and flat state is used and the end of ribbon material is adhered to the desired region of a honeycomb structured body, since firm fixing force can be acquired, it is desirable. A desired thing may be sufficient as the wire size of said wire for hollow tube connection (W), for example, in the case of the wire rod of a round cross section, that whose wire size is generally 0.1-1.0 mm is used.

[0043]Drawing 13 - drawing 14 are the figures explaining the usage pattern of said narrow diameter tube (t) of this invention. That is, drawing 13 is a figure explaining the structure of the narrow diameter hollow tube (t) with which the second usage pattern is presented. Drawing 13 is a figure corresponding to drawing 9 about said first usage pattern. Drawing 14 shows the coupling frame (t') which carried out the connecting lock of said narrow diameter hollow tube (t) to bamboo-blind-like with the wire for hollow tube connection (W, W) allocated in the both ends of each hollow tube (t). Drawing 14 is a figure corresponding to drawing 10 about said first usage pattern.

[0044]The honeycomb structured body (H) manufactured by the second usage pattern of said narrow diameter hollow tube (t) so that it may be illustrated, A greatly different point from the honeycomb structured body (H) manufactured by said first usage pattern, The

narrow diameter hollow tube (t) which has a wire suspending portion (ta, tb) to both ends is made into a minimum configuration unit (refer to drawing 13), And it is the point of carrying out the connecting lock of each hollow tube (t) with two wires for hollow tube connection (W, W) using said wire suspending portion (ta, tb) (refer to drawing 14). Therefore, a honeycomb structured body (H) has the structure where the connecting lock of each hollow tube (t) was mutually carried out with the wire for hollow tube connection (W) in the both ends.

[0045]Since the connecting lock of the hollow tube (t) which is members forming is mutually carried out firmly with the wire for hollow tube connection (W, W) in the both ends, the honeycomb structured body (H) manufactured by the second usage pattern of a narrow diameter hollow tube (t) becomes what was more excellent in endurance. In this case, the heat stress generated inside a honeycomb structured body (H) since the both ends of a honeycomb structured body (H) are independently fixed with the bundle of the wire for hollow tube connection (W, W), respectively, It will be absorbed and eased by modification of the diameter reduction part ( $t_3$ ) of each hollow tube (t), and expansion. Therefore, the elutriation phenomenon (by the thing of the phenomenon which the central part of a honeycomb structured body elutriates to shaft orientations with heat stress, and carries out, called telescoping, film out, etc.) of the central part in which this kind of honeycomb structured body sees can be controlled.

[0046]Drawing 15 is a figure explaining the structure of the narrow diameter hollow tube (t) with which the third usage pattern of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention is presented. The point that the narrow diameter hollow tube (t) with which the third usage pattern is presented differs from that with which said second usage pattern was presented greatly is a point of having one rate slot (slit part) (a) parallel to the shaft orientations over between both ends, and being constituted so that it may be illustrated.

[0047]In this case, since exhaust gas passes said slit part in the inside of a honeycomb structured body (H) and is efficiently diffused and stirred by said one rate slot (slit part) (a) (turbulent-flow-izing), its exhaust gas decontamination capacity improves by it. Therefore, reduction of the use number of a hollow tube (t) can be carried out. In relation to stirring (turbulent-flow-izing) of said exhaust gas, the metal carrier (MS) where formation of the heat spot by the anomalous reaction inside a honeycomb structured body was prevented and which was excellent in endurance is obtained.

[0048]Drawing 16 - drawing 20 are the figures explaining the fourth usage pattern of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention. It is a partial perspective view of the coupling frame (t') to which the narrow diameter hollow tube (t) of the desired number was made bamboo-blind-like by the perspective view of one narrow diameter hollow tube (t) whose drawing 16 is a minimum configuration unit of a honeycomb structured body (H), and the connecting lock of drawing 17 was carried out with the wire for hollow tube connection (W).

[0049]While drawing 18 winds the coupling frame (t') of said drawing 17, binding each

hollow tube (t) tight with said wire for hollow tube connection (W) to the circumference with one narrow diameter hollow tube (t) as the starting point and manufactures the letter coupling frame of winding (t'), Although explained with reference to drawing 19 - drawing 20 in detail, The extension of said wire (W) is \*\*\*\*(ed) from the end part side of the letter coupling frame of winding (t') to the other end side, By the mode which carries out the connecting lock of the other end side similarly, and also \*\*\*\* from the other end side to said end part side, and carries out the connecting lock of the other end side similarly, and also is \*\*\*\*(ed) and illustrated from the other end side at said end part side. That is, it is the front view which omitted a part of honeycomb structured body (H) which \*\*\*\*(ed) the extension of said wire (W) to cross state in said end surface part, and fixed and manufactured the letter coupling frame of winding (t'). As for drawing 18, the front end side (inflow side of exhaust gas) of a honeycomb structured body (H) shows the front view.

[0050]Drawing 19 is a figure explaining how to fix the letter coupling frame of winding (t') with said wire for hollow tube connection (W), and to manufacture a honeycomb structured body (H). The details of the letter coupling frame (t') fixing method of winding are later mentioned by the extension of the wire for hollow tube connection (W).

[0051]Drawing 20 is a sectional view which passes along the axial center of the metal carrier (MS) which attached the honeycomb structured body (H) of said drawing 18 - drawing 19 to close in the metal casing (C), and manufactured it. Drawing 20 is a figure corresponding to drawing 27 relevant to conventional technology. The I-I line sectional view of drawing 20 is shown in drawing 3, and the II-II line sectional view of drawing 20 is shown in drawing 4.

[0052]In the fourth usage pattern of the narrow diameter hollow tube (t) of this invention, said narrow diameter hollow tube (t), As shown in drawing 16, in (i). both ends, it is request length ( $l_1$ ). In [ have the expanding part ( $t_1, t_2$ ) by which the diameter of  $l_2$  was expanded, and the diameter reduction part ( $t_3$ ) by which the diameter of parts other than said both ends (expanding part) was reduced, and it is constituted, and ] a (ii). both-ends wall, It is what allocated two pairs of wire suspending portions (ta, tb) for stopping the wire for hollow tube connection (W) in the symmetrical part, and is constituted. The wire suspending portions (ta) of a front end part wall are two pairs of things of  $a_1, a_2$  and  $a_3$ , and  $a_4$ , and, more specifically, are constituted. The wire suspending portions (tb) of a rear end part wall are two pairs of things of  $b_1, b_2$  and  $b_3$ , and  $b_4$ , and are constituted. As for said wire suspending portion (ta), the thing of drawing 16 comprises a notch.

[0053]In this invention, the allocation number of the wire suspending portion (ta, tb) allocated in the both-ends wall of said narrow diameter hollow tube (t) may allocate two or more pairs in a symmetrical part, or may allocate three or more pieces in each end wall suitably. It is a thing needless to say that the structure of a wire suspending portion (ta, tb) may not be a thing of the above mentioned notch structure, and it may be hole structure etc.

[0054]A desired number is connected with the wire for hollow tube connection (W), and one narrow diameter hollow tube (t) which is a minimum configuration unit of said honeycomb structured body (H) is used as bamboo-blind-like coupling frame (t'), as shown in drawing 17.

[0055]Said coupling frame (t') centers on one narrow diameter hollow tube (t) as [ show / in drawing 18 / first ] (starting point), and it carries out winding shaping, binding each hollow tube (t) tight with said hollow tube connecting wire (W), and let it be a honeycomb structured body (H) of the diameter of a request. Subsequently, as shown in drawing 19, the honeycomb structured body (H) of the state of drawing 18 fixes the front end part and rear end part side (end part side) (other end side) by the following mode using the extension of the wire for hollow tube connection (W), and uses it as the last honeycomb structured body (H).

[0056]What is necessary is just to perform the connecting lock method by the side of the front end part of a honeycomb structured body (H) with said wire for hollow tube connection (W), and a rear end part in the following modes.

(1) After the honeycomb structured body (H) of bamboo-blind-like winding body (t') drawing 18 of . drawing 17 is manufactured, as shown in drawing 19, the extension of the wire for hollow tube connection (W) is \*\*\*\*(ed) to the rear end part side (under drawing 20) from the front end part side (on drawing 20) of a honeycomb structured body (H).

(2) Using the wire suspending portion (tb) allocated in the end wall of ., next each narrow diameter hollow tube (t) by the side of a rear end part, and (refer to drawing 16), the wire for hollow tube connection (W) is \*\*\*\*(ed) so that it may pass along the center of the rear end face of a honeycomb structured body (H). In this invention, the wire for hollow tube connection (W) does not necessarily need to be \*\*\*\*(ed) so that it may pass along the central part of the letter coupling frame of winding (t').

(3) It. Ranks second and is the above (2). The extension of the wire for hollow tube connection (W) is again \*\*\*\*(ed) to the front end part side of a honeycomb structured body (H) after a process, and it adheres by a desired part.

(4) . above (1) - (3) It is considered as one cycle (one process), and at least 1 cycle is performed, the connecting lock of between the both ends of a honeycomb structured body (H) and both ends is carried out with the wire for hollow tube connection (W), and the honeycomb structured body (H) of a final product is manufactured. It sets like the fourth operative condition, and it is \*\*\*\*(ed) by cross state while repeating said cycle many times, as the wire for hollow tube connection (W) is shown in drawing 18.

[0057]the honeycomb structured body (H) manufactured by said mode is shown in drawing 20 -- as -- a law -- in accordance with a method, it is accommodated in a metal casing (C), and is considered as a metal carrier (MS).

[0058]The honeycomb structured body (H) manufactured by the fourth usage pattern of said narrow diameter hollow tube (t), In both ends, since the connecting lock of the narrow diameter hollow tube (t) which is the members forming is mutually carried out firmly with the



wire for hollow tube connection (W), it has endurance to the heat stress and vibration which are generated inside a honeycomb structured body (H). Adherence by wax junction, welding, etc. of a peripheral part to which each narrow diameter hollow tube (t) contacts mutually is made unnecessary by said composition, or it is reduction \*\*\*\*.

[0059]It is allocated so that each wire for hollow tube connection (W) may pass along the front end part of a honeycomb structured body (H), and the central part of a rear end part, and since the front end part side is stretched between the rear end part sides and it is exaggerated, telescoping (film out) can be prevented. That is, in this kind of honeycomb structured body, since big heat stress occurs in the central part, the endurance of a honeycomb structured body is remarkably reduced with the phenomenon in which the member of the central part jumps out outside, and what is called a telescoping phenomenon, but in this invention, said telescoping is controlled effectively.

[0060]Drawing 21 - drawing 22 are the figures explaining the fifth usage pattern of said narrow diameter hollow tube (t) of this invention. That is, drawing 21 is a figure explaining the structure of the narrow diameter hollow tube (t) with which the fifth usage pattern is presented. Drawing 21 is a figure corresponding to drawing 9 about said first usage pattern. Wire for hollow tube connection (W, W) in which drawing 22 was allocated in the both ends of each hollow tube (t) in said narrow diameter hollow tube (t) The coupling frame (t') which carried out the connecting lock to \*\* is shown. Drawing 22 is a figure corresponding to drawing 10 about said first usage pattern.

[0061]The honeycomb structured body (H) manufactured by the fifth usage pattern of said narrow diameter hollow tube (t) a greatly different point from that with which said fourth usage pattern was presented, At each end of the hollow tube (t) which is a minimum configuration unit, every one. A total of two wires for hollow tube connection (W, W) are allocated (refer to drawing 21), While carrying out the connecting lock of the hollow tube (t) of a desired number with said two wires for hollow tube connection (W, W), considering it as bamboo-blind-like coupling frame (refer to drawing 22) and manufacturing a honeycomb structured body (H) and (it not illustrating) from said bamboo-blind-like coupling frame (t'), It is the point of fixing by said mode by the extension of said two wires for hollow tube connection (W, W), and manufacturing the honeycomb structured body (H) of a final product.

[0062]Namely, the connecting lock method with the wire for hollow tube connection (W, W) of said honeycomb body (H), What is necessary is for what is necessary to be just to carry out like said fourth usage pattern, and just to apply the connecting lock method independently adopted by said fourth usage pattern, respectively one end side of a honeycomb structured body (H) with the wire for hollow tube connection (W, W) allocated in the end side of another side, respectively.

[0063]Since the connecting lock of the narrow diameter hollow tube (t) which is members forming is mutually carried out firmly with the wire for hollow tube connection (W, W) in the both ends, the honeycomb structured body (H) manufactured by the fifth usage pattern of a

narrow diameter hollow tube (t) becomes what was more excellent in endurance. In this case, since the both ends of a honeycomb structured body (H) are independently fixed with the bundle of the wire for hollow tube connection (W, W), respectively and the wire for hollow tube connection is stretched and \*\*\*\*(ed) in between both ends, The heat stress generated inside a honeycomb structured body (H) will be absorbed and eased by modification of the diameter reduction part (t3) of each hollow tube (t), and expansion. Therefore, the elutriation phenomenon (by the thing of the phenomenon which the central part of a honeycomb structured body elutriates to shaft orientations with heat stress, and carries out, called telescoping, film out, etc.) of the central part in which this kind of honeycomb structured body sees can be prevented.

[0064]Drawing 28 is a figure explaining the structure of the narrow diameter hollow tube (t) with which the sixth usage pattern of said narrow diameter tube (t) of this invention is presented. The point that the narrow diameter hollow tube (t) with which the sixth usage pattern is presented differs from that with which said fifth usage pattern was presented greatly is a point of having one rate slot (slit part) (a) parallel to the shaft orientations over between both ends, and being constituted so that it may be illustrated.

[0065]In this case, since exhaust gas passes said slit part in the inside of a honeycomb structured body (H) and is efficiently diffused and stirred by said one rate slot (slit part) (a) (turbulent-flow-izing), its exhaust gas decontamination capacity improves by it. Therefore, reduction of the use number of a hollow tube (t) can be carried out. In relation to stirring (turbulent-flow-izing) of said exhaust gas, the metal carrier (MS) where formation of the heat spot by the anomalous reaction inside a honeycomb structured body was prevented and which was excellent in endurance is obtained.

[0066]

[Effect of the Invention]In the metal carrier (MS) which comprises a metal casing (C) which carries out the epicyst of the honeycomb structured body (H) for supporting the catalyst for exhaust gas purification of this invention, and said honeycomb structured body (H), Said honeycomb structured body (H) is a thing of a new structure where what comprises the flat foil and wave foil of conventional technology completely differs. Namely, the honeycomb structured body (H) which are the main components of the metal carrier (MS) of this invention, It is constituted without using the expensive conventional foil material (a flat foil and a wave foil), and it is a narrow diameter hollow tube (t), is what the number of requests bundled the narrow diameter hollow tube (t) which has an expanding part to the both ends, and has a diameter reduction part in pars intermedia as for, and is constituted.

[0067]In the adopted honeycomb structured body (H), said narrow diameter hollow tube (t) at least one part of the both ends of a narrow diameter hollow tube (t), Can use it as an adherence zone of each narrow diameter hollow tube (t), and a diameter reduction part, In order to act as an absorption / relaxation zone of the heat stress generated inside diffusion of exhaust gas, a stirring (turbulent-flow-izing) zone, and a honeycomb structured body (H), the metal carrier (MS) of the characteristic outstanding by this invention is provided. In this

invention, when the rate slot (slit) over between the both ends of a narrow diameter hollow tube (t) is allocated, diffusion / stirring-ized operation of said exhaust gas, and absorption and moderating actions of heat stress can be raised further. The metal carrier (MS) of this invention is an economical metal carrier (MS) with a cost merit again in order not to use the expensive conventional foil material (a flat foil and a wave foil).

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1]It is a perspective view of the hollow tube (members forming of a honeycomb structured body) of this invention applied to a metal carrier [ like ] the first operative condition.

[Drawing 2]It is a sectional view of this invention which passes along the axial center of a metal carrier [ like ] the first operative condition.

[Drawing 3]It is an I-I line sectional view of drawing 2.

[Drawing 4]It is an II-II line sectional view of drawing 2.

[Drawing 5]It is a perspective view of the hollow tube (members forming of a honeycomb structured body) of this invention applied to a metal carrier [ like ] the second operative condition.

[Drawing 6]It is a figure corresponding to said drawing 3 of this invention concerning a metal carrier [ like ] the second operative condition.

[Drawing 7]It is a figure corresponding to said drawing 4 of this invention concerning a metal carrier [ like ] the second operative condition.

[Drawing 8]It is a perspective view of the hollow tube (members forming of a honeycomb structured body) of this invention applied to a metal carrier [ like ] the third operative condition.

[Drawing 9]It is a figure about the first usage pattern of the hollow tube of this invention, and the perspective view of a hollow tube is shown.

[Drawing 10]It is a figure about the first usage pattern of the hollow tube of this invention, and the partial perspective view of the bamboo-blind-like coupling frame of a hollow tube is shown.

[Drawing 11]It is a figure about the first usage pattern of the hollow tube of this invention, and the front view of a honeycomb structured body manufactured from the hollow tube is shown.

[Drawing 12]It is a figure about the first usage pattern of the hollow tube of this invention, and is a sectional view of the metal carrier which consists of a honeycomb structured body

manufactured from the hollow tube, and a metal casing.

[Drawing 13] It is a figure about the second usage pattern of the hollow tube of this invention, and the perspective view of a hollow tube is shown.

[Drawing 14] It is a figure about the second usage pattern of the hollow tube of this invention, and the partial front view of the bamboo-blind-like coupling frame of a hollow tube is shown.

[Drawing 15] It is a figure about the third usage pattern of the hollow tube of this invention, and the perspective view of a hollow tube is shown.

[Drawing 16] It is a figure about the fourth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the perspective view of a hollow tube is shown.

[Drawing 17] It is a figure about the fourth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the partial perspective view of the bamboo-blind-like coupling frame of a hollow tube is shown.

[Drawing 18] It is a figure about the fourth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the front view of a honeycomb structured body manufactured from the hollow tube is shown.

[Drawing 19] It is a figure about the fourth usage pattern of the hollow tube of this invention, and is a figure explaining a connecting lock method with the wire for hollow connection of a honeycomb structured body manufactured from the hollow tube.

[Drawing 20] It is a figure about the fourth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the sectional view of the metal carrier which consists of a honeycomb structured body manufactured from the hollow tube and a metal casing is shown.

[Drawing 21] It is a figure about the fifth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the perspective view of a hollow tube is shown.

[Drawing 22] It is a figure about the fifth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the partial front view of the bamboo-blind-like coupling frame of a hollow tube is shown.

[Drawing 23] It is a figure about the sixth usage pattern of the hollow tube of this invention, and the perspective view of a hollow tube is shown.

[Drawing 24] It is a perspective view of the conventional members forming for honeycomb structured bodies (a flat foil and a wave foil).

[Drawing 25] It is a perspective view of the metal carrier which consists of winding type a conventional honeycomb structured body and metal casing.

[Drawing 26] It is a front view of the metal carrier which consists of winding type a conventional honeycomb structured body and metal casing.

[Drawing 27] It is a sectional view which passes along the axial center of the metal carrier which consists of winding type a conventional honeycomb structured body and metal casing.

[Description of Notations]

MS ..... Metal carrier

H ..... Honeycomb structured body of this invention  
C ..... Metal casing  
t ..... Hollow tube  
 $t_1, t_2$  ..... (hollow tube) Expanding part  
 $t_3$  ..... Diameter reduction part (hollow tube)  
a ..... Rate slot (slit part)  
b ..... Contact part between hollow tubes  
S ..... Space space part  
W ..... Wire for connection of a hollow tube  
ta and tb ..... Wire suspending portion (hollow tube)  
H' ..... The conventional honeycomb structured body  
1 ..... Members forming of the conventional honeycomb structured body (H') (flat foil)  
2 ..... Members forming of the conventional honeycomb structured body (H') (wave foil)  
3 ..... Cell

---

[Translation done.]

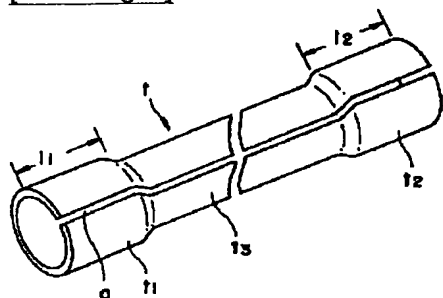
## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

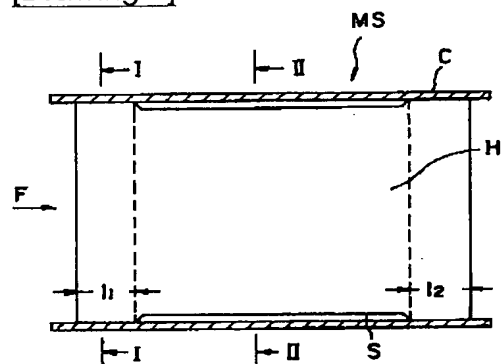
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

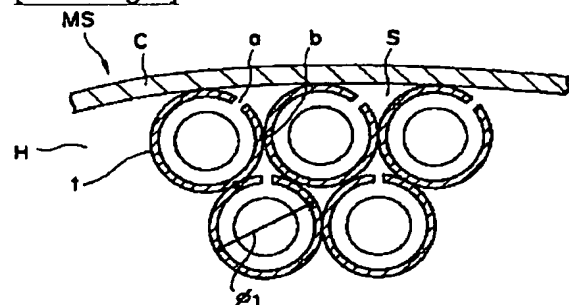
[Drawing 1]



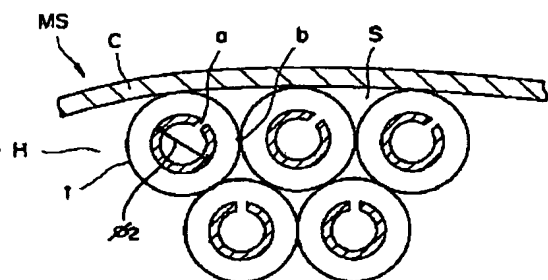
[Drawing 2]



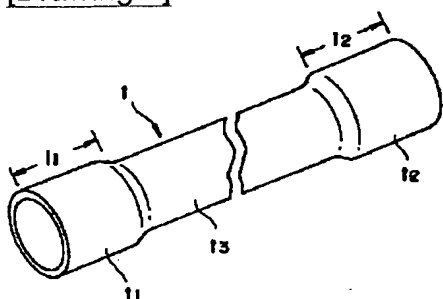
[Drawing 3]



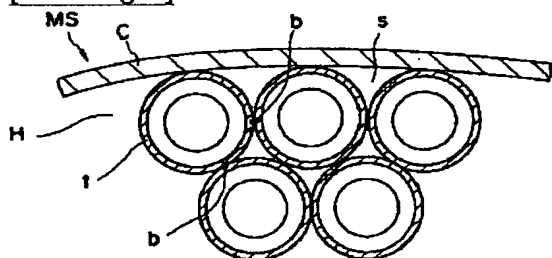
[Drawing 4]



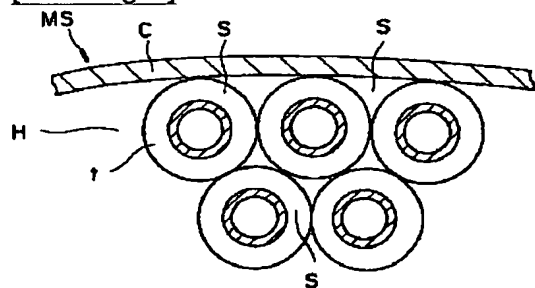
[Drawing 5]



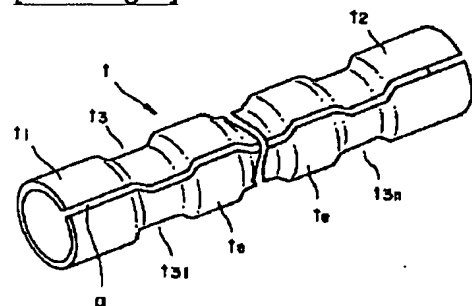
[Drawing 6]



[Drawing 7]

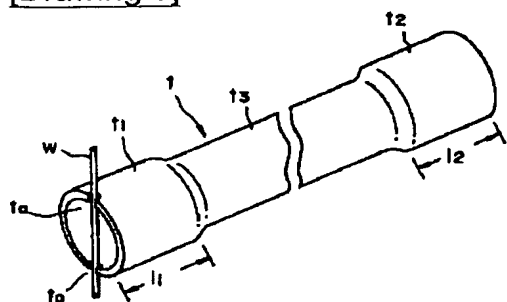


[Drawing 8]

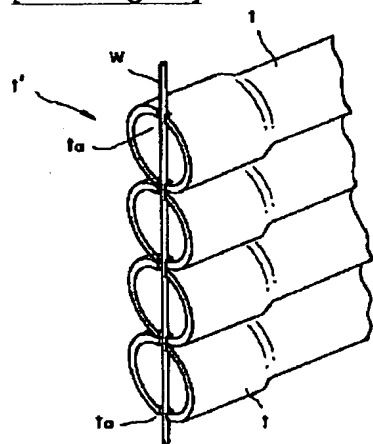




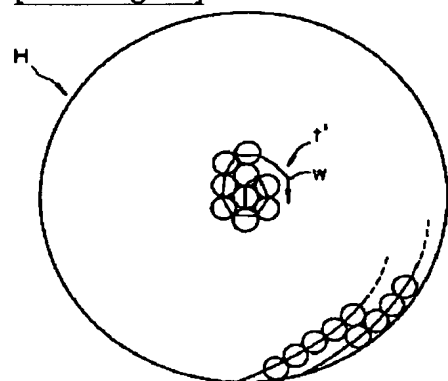
[Drawing 9]



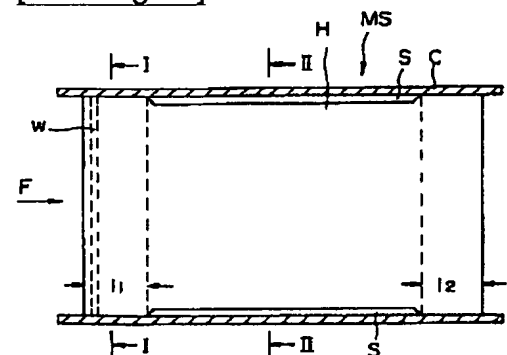
[Drawing 10]



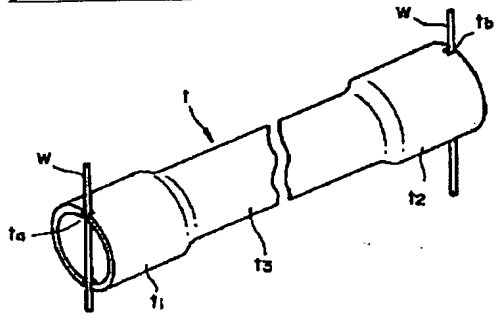
[Drawing 11]



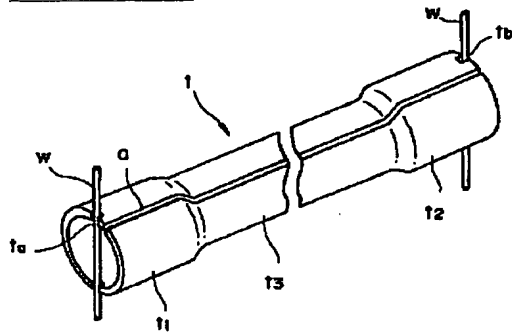
[Drawing 12]



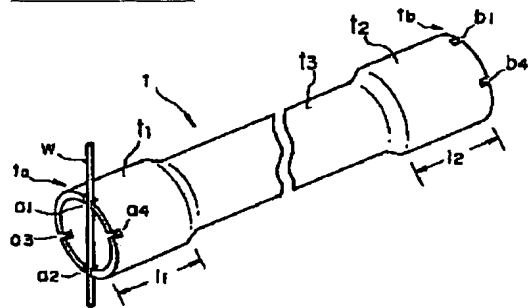
[Drawing 13]



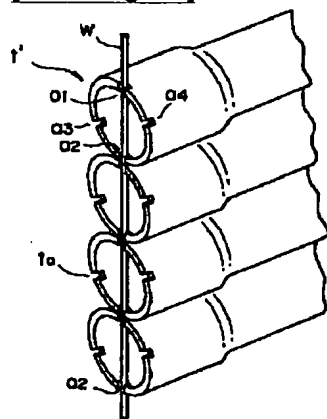
[Drawing 15]



[Drawing 16]

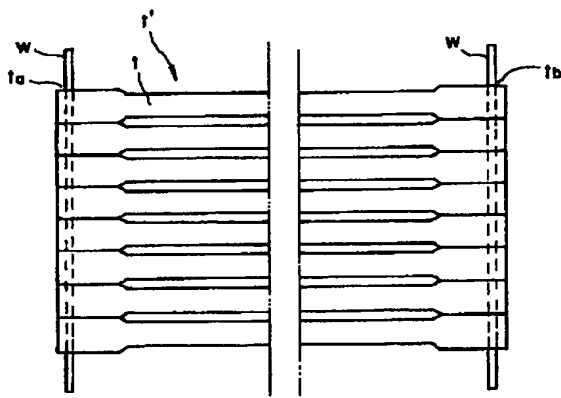


[Drawing 17]

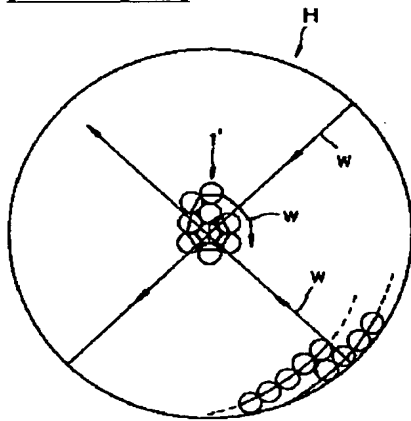


[Drawing 14]

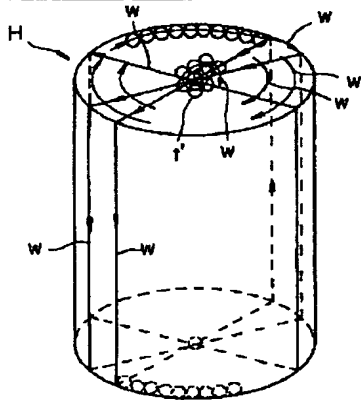




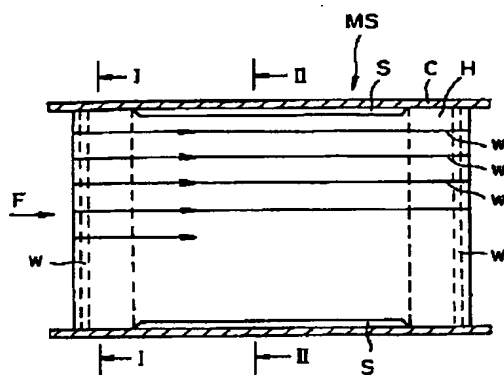
[Drawing 18]



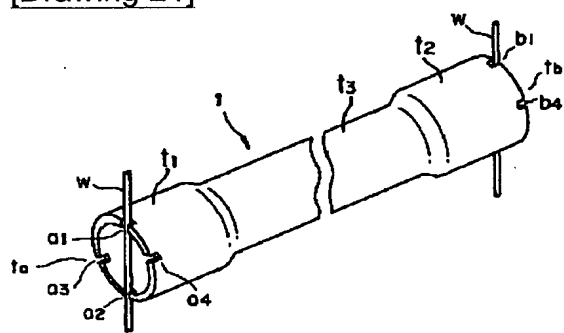
[Drawing 19]



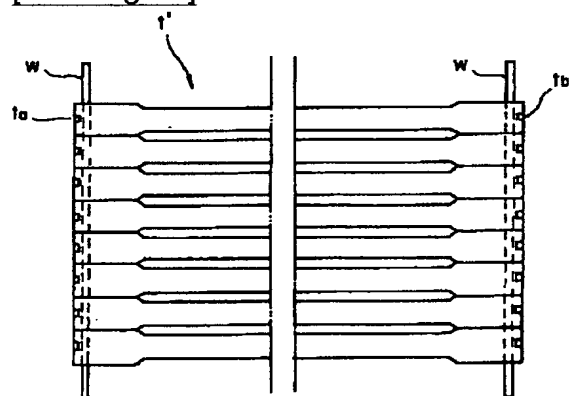
[Drawing 20]



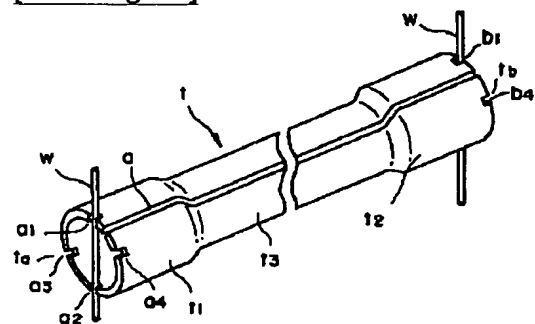
[Drawing 21]



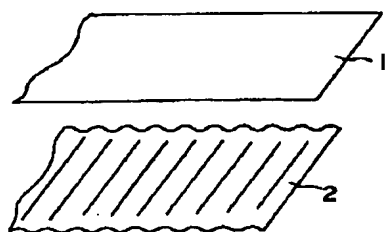
[Drawing 22]



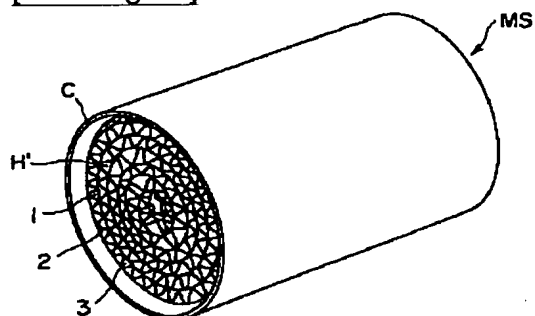
[Drawing 23]



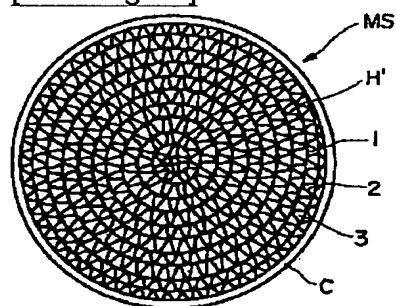
[Drawing 24]



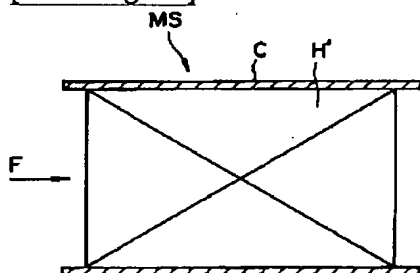
[Drawing 25]



[Drawing 26]



[Drawing 27]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-151729

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/28	3 0 1		F 0 1 N 3/28	3 0 1 P 3 0 1 W
B 0 1 D 53/86	Z A B		B 0 1 J 32/00	
B 0 1 J 32/00			B 2 1 D 47/00	C
B 2 1 D 47/00			B 0 1 J 35/04	3 0 1 A
審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 13 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-335680

(22) 出願日 平成7年(1995)12月1日

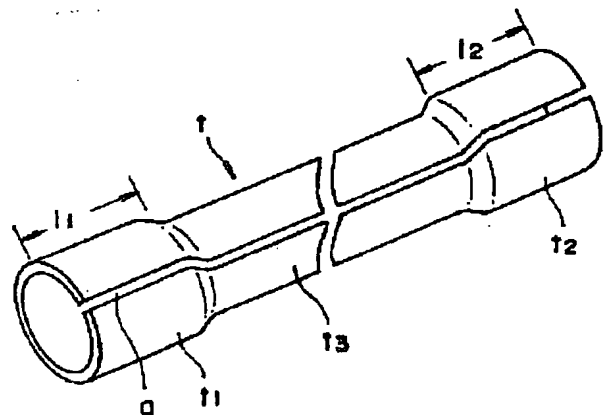
(71) 出願人 000120249  
白井国際産業株式会社  
静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2  
(72) 発明者 白井 正佳  
静岡県沼津市本松下843-14  
(74) 代理人 弁理士 水野 喜夫

(54) 【発明の名称】 メタル担体

(57) 【要約】

【課題】 従来の平箔と波箔とからなる排気ガス浄化用触媒を担持するためのハニカム構造体にかえて、特殊構造の細径中空チューブから成るハニカム構造体を利用した諸特性及び経済的に優れた排気ガス浄化用メタル担体を提供する。

【解決手段】 排気ガス浄化用触媒を担持するための金属製のハニカム構造体、及び前記ハニカム構造体を外包する金属製のケーシング、とからなる排気ガス浄化用のメタル担体において、前記金属製のハニカム構造体が、(i). 複数本の略同じ長さのかつ略円筒状の中空チューブの集合体で構成され、かつ、(ii). 前記各中空チューブが、(ii)-1. 両端部に、他の中空チューブの外周部と当接する拡径部、及び、(ii)-2. 前記両端部以外の部位に、他の中空チューブの両端部以外の部位の外周部と当接しない少なくとも1つの縮径部を有するもので構成されたこと、を特徴とするメタル担体。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガス浄化用触媒を担持するための金属製のハニカム構造体、及び前記ハニカム構造体を外包する金属製のケーシング、とからなる排気ガス浄化用のメタル担体において、前記金属製のハニカム構造体が、  
(i). 複数本の略同じ長さのかつ略円筒状の中空チューブの集合体で構成され、かつ、  
(ii). 前記各中空チューブが、  
(ii)-1. 両端部に、他の中空チューブの外周部と当接する拡張部、及び、  
(ii)-2. 前記両端部以外の部位に、他の中空チューブの両端部以外の部位の外周部と当接しない少なくとも1つの縮径部を有するもので構成されたこと、を特徴とするメタル担体。

【請求項2】 各中空チューブが、両端部間にまたがる軸方向に平行な一本の割り溝部を有するオープンチューブで構成されたものである請求項1に記載のメタル担体。

【請求項3】 各中空チューブが、両端部間にまたがる軸方向に平行な割り溝部を有さない非オープンチューブで構成されたものである請求項1に記載のメタル担体。

【請求項4】 各中空チューブの両端部以外の部位が、縮径部のみで構成されたものである請求項1に記載のメタル担体。

【請求項5】 各中空チューブの両端部以外の部位が、縮径部と他の中空チューブの外周部と当接する拡張部で構成されたものである請求項1に記載のメタル担体。

【請求項6】 縮径部と拡張部が、所望の数の組み合わせにより構成されたものである請求項5に記載のメタル担体。

【請求項7】 各中空チューブの厚さが、20～250μmである請求項1に記載のメタル担体。

【請求項8】 各中空チューブが、少なくとも一方の端部において、各中空チューブの外周部において固着されたものである請求項1に記載のメタル担体。

【請求項9】 各中空チューブの外周部での固着が、ろう接合または溶接によるものである請求項8に記載のメタル担体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属製かつハニカム構造の排気ガス浄化用触媒を担持するためのハニカム構造体（以下、単にハニカム構造体という。）、及び前記ハニカム構造体を外包する金属製のケーシング（以下、単にメタルケーシングという。）とからなる排気ガス浄化用のメタル担体に関する。

【0002】詳しくは、本発明は、メタル担体の主要な構成要素であるハニカム構造体の新規な構成に関する。更に詳しくは、本発明は、この種のメタル担体の主要な構成要素であるハニカム構造体を、従来の平板状帯材

（平箔）と波板状帯材（波箔）を重積して構成したものに代えて、特殊な略円筒状の中空チューブの集合体により構成したことを特徴とするものである。

## 【0003】

【従来の技術】前記したように、本発明の排気ガス浄化用メタル担体の必須の構成要素であるハニカム構造体の構造は、略円筒状の中空チューブの集合体により構成した特殊なものである。前記した本発明の特殊構造のハニカム構造体との関連において、以下、従来技術を説明する。

【0004】従来の排気ガス浄化用メタル担体の主要な構成要素であるハニカム構造体の典型例が、その構成部材を含めて図24～図27に示されている。図示されるように、この種のハニカム構造体（H<sup>1</sup>）は、耐熱性の薄肉金属板製の平板状帯材（平箔）（1）と波板状帯材（波箔）（2）を交互に重積するとともに（図24参照）、これを巻回成形して製作したハニカム構造体であって、排気ガス浄化用触媒（例えばPt、Rh、Pdなどを使用した触媒系）を担持するための母体となるものである。そして、前記ハニカム構造体（H<sup>1</sup>）は、図25～図27に示されるようにメタルケーシング（C）の内部に収容され、固着されてメタル担体（MS）とされるものである。

【0005】前記したメタル担体（MS）は、当業界においては、メタルサポート（Metal Support）またはメタルサブストレート（Metal Substrate）などといわれており、略記号（MS）が使用されている。この意味で、図25～図27も略記号（MS）を使用している。また、ハニカム構造体は、ハニカム構造（Honeycomb Structure）に因んで、略記号（H）が使用されている。なお、本発明と従来技術を区別するために、従来技術のものはダッシュ付き記号（H<sup>1</sup>）で示されている。更に、メタルケーシングは、ケーシング（Casing）に因んで、略記号（C）が使用されている。

【0006】前記した従来のメタル担体（MS）の主要な構成要素であるハニカム構造体（H<sup>1</sup>）としては、種々の構造のものが提案されている。前記した図24～図27に示されるハニカム構造体（H<sup>1</sup>）は、平箔（1）と波箔（2）が巻回積層されて構成されていることから、当業界においては巻回タイプと俗称されている。なお、図24は前記巻回タイプのハニカム構造体（H<sup>1</sup>）の構成部材である一組の平箔（1）と波箔（2）の斜視図を示し、図25は前記した従来の巻回タイプのハニカム構造体（H<sup>1</sup>）をメタルケーシング（C）内に固定して製作したメタル担体（MS）の斜視図を示し、図26は前記した従来の巻回タイプのハニカム構造体（H<sup>1</sup>）を利用したメタル担体（MS）の正面図、及び図27は、図25に示されるメタル担体（MS）の軸心を通る断面図を示す。図27中、（F）は排気ガス通過方向を示す。

【0007】前記した従来の巻回タイプのハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)は、例えば100 $\mu$ m以下(好ましくは50 $\mu$ m以下)の耐熱性の薄肉鋼板からなる平箔(1)と波箔(2)とを、交互に当接部を有するように重積し、これを一括渦巻き状に巻回成形して軸方向に排気ガス通路のための多数の網目状通気孔路(セル)(3)を持つハニカム構造体としたものである。

【0008】このほか、メタル担体(MS)の主要な構成要素であるハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)として、前記した巻回タイプのもの以外に、平箔(1)と波箔(2)からハニカム構造体を製造する方法の相違により、各種の構造のものが提案されている。

【0009】図示しないが、例えば、平箔と波箔を階層状に相互に当接、重積した構造の階層タイプのもの、このほか、特開昭62-273050号、特開昭62-273051号、特公表3-502660号、特開平4-227855号などに開示されている放射状タイプ、S字状タイプ、巴状タイプ、及びX-ラップ(卍状)タイプの形状構造としたハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)などが知られている。

【0010】また、前記した従来のメタル担体(MS)のメタルケーシング(C)としては、内部に前記ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)を収容し、固着するための筒状体を使用されている。前記メタルケーシング(C)の正面(断面)形状は、図25~図26に示される円形のものに限定されず、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)の正面(断面)形状に適合した形状のもの、例えば楕円形、長円形、レーストラック形状、多角形、その他の異形状のものであってもよいものである。

【0011】そして、前記した従来のメタル担体(MS)は、排気ガス系統という過酷な熱的環境条件のもとで使用されるため、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)を構成する両箔材(平箔と波箔)の当接部は強固に固着される。これは、メタル担体(MS)の主要な構成要素であるハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)が、排気ガス自体の高温及び排気ガスと排気ガス浄化用触媒との発熱反応により発生する高温にさらされ、このような高温雰囲気のもとで大きな熱応力を発生するためであり、前記熱応力に耐え得るように前記当接部はろう接合や溶接などの固着方式により強固に固着される。

【0012】即ち、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)は、前記した過酷な使用条件下における耐久性の確保という観点から、その構成部材である平箔と波箔の当接部は、種々の方法及び方式により固着される。例えば、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)内部の所望部位の平箔と波箔との当接部が、ろう接合や溶接などの固着手段により固着される(例えば、特公昭63-44466号、特開平2-218442号参照)。

【0013】一方、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)とメタルケーシング(C)の当接面部も、両構成要素の前記熱応力

及び振動に基づく離体の防止という観点などから強固に固着されるものである。なお、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)内部には大きな熱応力が発生し、これが両構成要素の当接面部に集中・集積し両構成要素の離体を誘発するが、前記した熱応力を吸収・緩和させるために、前記当接面部の特定部位をろう接合などにより固着するという方式も提案されている(例えば、実開昭62-19443号参照)。

【0014】前記したように、従来のメタル担体(MS)の主要な構成要素であるハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)において、その構成部材である平箔と波箔は、波箔の山部及び谷部で相互に固着された構造のものである。従って、前記当接部に触媒物質を担持させることができないため、両箔材の全表面に対する触媒担持のための有効面積率は低いものである。より具体的には、この種の平箔及び波箔として厚さ50 $\mu$ m以下の耐熱性のFe-Cr20%-Al5%系鋼箔が使用されているが、前記した両箔材(平箔と波箔)の当接部の面積が全表面の10~30%にも及ぶため、前記触媒担体のための有効面積率は低いものである。特に、両箔材相互の強固な固着のために、波箔の波形構成として矩形波もしくは台形波を有するものにおいては、前記有効面積率が極めて低いものである。

【0015】これを経済的観点から評価すると、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)用の両箔材(平箔と波箔)として使用されている前記Fe-Cr20%-Al5%系などの厚さ50 $\mu$ m以下の耐熱鋼箔は、重量ベースの価格が厚さ1.5mm程度のSUS304の材料の5倍前後と極めて高価なものであり、前記当接部による触媒担持のための有効面積率の低下は、非経済的なものである。因みに、メタル担体(MS)全体の原価に対する前記耐熱鋼箔の材料費の比率は50%にも及ぶものであり、耐熱鋼箔の排気ガス浄化用触媒を担持するための有効面積率を増大化すること、あるいは所定の有効面積率のもとで排気ガス浄化能を向上させて耐熱鋼箔の使用量を低減化すること、などが経済性の観点から強く求められている。

【0016】更に、従来のメタル担体(MS)において検討されなければならない点は、メタル担体(MS)の製造に適用される固着手段である。前記したように、メタル担体(MS)の製造において、ハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)を構成する両箔材(平箔と波箔)の当接部、及びハニカム構造体(H<sup>〃</sup>)とメタルケーシング(C)の当接面部は耐久性の観点からろう接合(ろう付け)や溶接などの固着手段が適用されて固着されるものである。そして、前記固着手段としては、一般に生産性や固着強度の均一性などの観点からろう接合方式が採用されている。しかしながら、前記ろう接合方式において、使用されているろう材は、メタル担体(MS)の高温雰囲気下での使用条件ということから、例えばNi系、Ni-Cr系などの高価な高温用ろう材であり、経済性の観点からそ



の使用量の低減化が強く求められている。また、前記したろう材使用量の低減化の点は、前記したように両箔材（平箔と波箔）の当接部の当接面積が大ききものであることから、使用されるろう材が多くなり、このためろう材成分と両箔材の金属成分との合金化反応や拡散反応による両箔材の耐熱性の低下、更には触媒の死活化などの問題が誘発され、この面からろう材使用量の低減化が強く求められている。

【0017】当業界において、メタル担体（MS）の構成に関して、種々の改善策が提案されている。この中で、特に本発明のハニカム構造体の構成に強い関連するものを抽出すれば、ハニカム構造体を前記した平箔と波箔で構成せずに複数本の薄肉小径管（細管）で構成する技術が提案されている（例えば、特開昭63-13684号、同63-273517号、同63-315150号、同63-315151号参照）。しかしながら、これら提案のものは、小径細管同士をその外周面を相互に密着させてハニカム構造体とするため、排気ガスの浄化用触媒を担持するための有効表面積が著しく減ぜられるものであり、かつ、内部に発生する熱応力の吸収・緩和能あるいは高価なろう材の使用量の低減化率の観点からみて、まだ改善の余地を残すものである。

#### 【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記した従来の高価な箔材（平箔及び波箔）から成るハニカム構造体を主要な構成要素とするメタル担体（MS）に対する改善要求に鑑み、創案されたものである。本発明者は、新しい構造のハニカム構造体について鋭意、検討を加えた。その結果、本発明者は、複数本の細径中空チューブを使用するとともに、前記各中空チューブとして両端部に周囲に配設される他の中空チューブの両端部に当接する拡径部を有し、かつ前記両端部以外の部位に周囲に配設される他の中空チューブの外周面と当接しない少なくとも1つの縮径部を有するものを使用してハニカム構造体を構成した場合、コストメリットが得られるとともに耐久性（熱応力の吸収・緩和能）などに優れたメタル担体を製造することができるという知見を得た。

【0019】また、本発明者は、前記構造の中空チューブの採用により、その中間部が周囲の中空チューブの外周部に当接しないことから触媒担持量を増大させることができるため、細管の使用量を減じることができること、また各細径中空チューブの間に形成される空間スペースにおいて排気ガスが効率よく混合、攪拌、乱流化されるため、排気ガスの浄化能力を向上させることができるという知見を得た。

【0020】本発明は、前記知見をベースにして完成されたものである。本発明により、経済的かつ諸特性に優れた排気ガス浄化性能のメタル担体が提供される。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】本発明を概説すれば、本

発明は、排気ガス浄化用触媒を担持するための金属製のハニカム構造体、及び前記ハニカム構造体を外包する金属製のケーシング、とからなる排気ガス浄化用のメタル担体において、前記金属製のハニカム構造体が、(i). 複数本の略同じ長さのかつ略円筒状の中空チューブの集合体で構成され、かつ、(ii). 前記各中空チューブが、(i) i)-1. 両端部に、他の中空チューブの外周部と当接する拡径部、及び、(ii)-2. 前記両端部以外の部位に、他の中空チューブの両端部以外の部位の外周部と当接しない少なくとも1つの縮径部を有するもので構成されたこと、を特徴とするメタル担体。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の技術的構成及び実施態様を図面を参照して詳しく説明する。なお、本発明は図示のものに限定されないことはいふまでもないことである。

【0023】図1～図4は、本発明の第一実施態様のメタル担体（MS）を説明する図である。図1は、本発明の第一実施態様のメタル担体（MS）の主要な構成要素であるハニカム構造体（H）の構成部材である一本の細径中空チューブ（t）の斜視図である。図2は、前記図1に示される細径中空チューブ（t）を複数本束ねて構成したハニカム構造体（H）、及び前記ハニカム構造体（H）を外包するメタルケーシング（C）、とからなる本発明のメタル担体（MS）の軸心を通る断面図である。なお、図2は、従来技術に関する図27に対応する図である。図3は、図2のI-I線断面図である。図4は、図2のII-II線断面図である。

【0024】本発明のハニカム構造体（H）は、図1に示される細径中空チューブ（t）を所望本数n（nは所望の整数）を束ねることにより構成される。前記細径の中空チューブ（t）は、図1に示されるように、(i). 両端部において所望長（ $l_1$ 、 $l_2$ ）が拡径された拡径部（ $t_1$ 、 $t_2$ ）、及び、(ii). 前記両端部（拡径部）以外の部位が縮径された縮径部（ $t_3$ ）、を有するもので構成される。また、前記細径の中空チューブ（t）は、図示されるように、両端部間にまたがって軸方向に平行な一本の割り溝部（スリット）（a）を有するもので構成される。

【0025】本発明の第一実施態様のメタル担体（MS）（図2参照）に適用されるハニカム構造体（H）において、ハニカム構造体（H）の構成部材である細径中空チューブ（t）の使用本数、径寸法（拡径部及び縮径部）（ $\phi_1$ 、 $\phi_2$ ）（図3～図4参照）、チューブの肉厚などは、メタル担体やハニカム構造体の全体容積、排気ガスの浄化設定値（目標設定値）などを勘案して適宜に決定すればよい。

【0026】例えば、従来の平箔と波箔とで構成される巻回タイプなどのハニカム構造体（H'）と同程度の排気ガス浄化能を達成するためには、次の使用本数の設定

値が参考となる。箔厚 $50\mu\text{m}$ の箔材を使用し、セル密度が $200\text{cps}$  (平方インチ当たりのセル数) の $\phi 60.5\text{mm}$ 、幅 $75\text{mm}$ の円筒状の従来の巻回タイプのハニカム構造体(H')と同等の排気ガス浄化能を達成するには、本発明のハニカム構造体(H)は、同等の担持表面積を持つことが必要である。この場合、細径中空チューブ(t)として、単純に同一径のものを使用したとした場合、即ち内径 $1.4\text{mm}$ 、外径 $1.5\text{mm}$ 、長さ $75\text{mm}$ の中空チューブ(t)を使用すると仮定した場合、使用本数は $720$ 本となる。また、内径 $1.1\text{mm}$ 、外径 $1.3\text{mm}$ 、長さ $75\text{mm}$ の中空チューブ

(t)を使用すると仮定した場合、使用本数は $890$ 本となる。

【0027】前記したように、ハニカム構造体(H)の浄化能力に関連するが、一般には、細径中空チューブ

(t)の外径寸法は、拡張部( $\phi_1$ )は $1.0\sim 4.0\text{mm}$ 、縮径部( $\phi_2$ )は $0.7\sim 3.5\text{mm}$ の大きさである。また、細径中空チューブ(t)の肉厚は、 $20\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ である。

【0028】本発明の細径中空チューブ(t) (図1参照)は、縮径部( $t_3$ )及び割り溝部(a)を有するため、これにより排気ガスは効率よく拡散、攪拌(乱流化)されるため、各細径中空チューブ(t)の内壁面及び外壁面に担持された排気ガス浄化用触媒と効率よく接触反応することができる。このため、前記した単純計算例よりも少ない本数で優れた排気ガス浄化能を達成することができる。

【0029】本発明の細径中空チューブ(t)の構造からして、所望本数の細径中空チューブ(t)が集束されたとき、拡張部である前端部( $t_1$ )と後端部( $t_2$ )の外周面は、他の細径中空チューブ(t)と当接するものである。本発明において、前記当接部位の少なくとも一部の部位を、ろう接合や溶接などの固着手段により固着する領域として利用してもよいことはいうまでもないことである。

【0030】図3 (図2のI-I線断面図)は、各細径中空チューブ(t)の拡張部( $t_1$ )の当接部(b)において固着されていることを示している。これにより、ハニカム構造体(H)は耐久性及び耐振性に優れたものとなる。本発明において、前端部( $t_1$ )及び後端部( $t_2$ )の幅(各端面から軸方向にみた幅)( $l_1$ ,  $l_2$ ) (図1参照)は、固着強度、耐久性の向上、排気ガスの攪拌(乱流)化効果などを勘案して適宜に決めればよい。

【0031】一方、図4 (図2のII-II線断面図)は、各細径中空チューブ(t)の縮径部( $t_3$ )において、その外周部は他の中空チューブ(t)と非当接状態にあること、即ち空間スペース(S)を形成していることを示している。このことは、本発明のハニカム構造体(H)の構成部材である各細径中空チューブ(t)の縮

径部( $t_3$ )及びスリット(a)は、ハニカム構造体(H)内部に発生する熱応力を吸収、緩和させるゾーンとして作用すること、かつ排気ガスを効率的に混合、攪拌、乱流化することができることを意味する。即ち、前者はハニカム構造体(H)の耐久性の向上に寄与し、後者は排気ガス浄化能の向上に寄与するものである。

【0032】図5～図7は、本発明の第二実施態様のメタル担体(MS)を説明する図である。図5は、本発明の第二実施態様のメタル担体(MS)の主要な構成要素であるハニカム構造体(H)の構成部材である一本の細径中空チューブ(t)の斜視図である。図6は、前記第二実施態様のメタル担体(MS)に関する図3に対応する図である。図7は、前記第二実施態様のメタル担体(MS)に関する図4に対応する図である。

【0033】本発明の第二実施態様のメタル担体(MS)が、前記第一実施態様のメタル担体(MS)と大きく異なる点は、ハニカム構造体(H)の構成部材である細径中空チューブ(t)の構造にある。即ち、第二実施態様のメタル担体(MS)に適用される細径中空チューブ(t) (図5参照)が、前記第一実施態様のメタル担体(MS)に適用される細径中空チューブ(t) (図1参照)と大きく異なる点は、第二実施態様のものが割り溝部(スリット)(a)を持たない点であり、その他の構成は実質的に同じである。前記割り溝部(スリット)(a)を持たない構造の細径中空チューブ(t)であっても、ハニカム構造体(H)の部材として有用であり、これにより耐久性や排気ガス浄化能などに優れたメタル担体(MS)を製造することができる。

【0034】図8は、本発明の第三実施態様のメタル担体(MS)に適用されるハニカム構造体(H)の構成部材、即ち細径中空チューブ(t)の構造を説明する図である。第三実施態様のメタル担体(MS)に適用される細径中空チューブ(t) (図8参照)において特徴的な点は、両端部( $t_1$ ,  $t_2$ )以外の宿径部( $t_3$ )が単一の宿径部から構成されるものではなく、所望数の宿径部( $t_{31}$ ..... $t_{3n}$ )と拡張部( $t_1$ )で構成されるという点である。本発明において、前記宿径部( $t_3$ )における宿径部( $t_{31}$ ..... $t_{3n}$ )と拡張部( $t_1$ )の設定個数は、適宜に決めればよい。

【0035】本発明のメタル担体(MS)の製造のために適用される細径中空チューブ(t)は、所望本数を集束してハニカム構造体(H)とされるものである。以下、本発明の細径中空チューブ(t)の利用形態、特に、所望本数を集束してハニカム体(H)とする態様について説明する。従って、以下に説明する細径中空チューブ(t)の利用形態は、本発明の技術思想に実質的に包含されるものと理解されるべきである。

【0036】前記したように、本発明は、前記細径中空チューブ(t)は、所望本数が集束されて、メタル担体(MS)の主要な構成要素であるハニカム構造体(H)

とされるものである。このため、各細径中空チューブ (t) のハンドリング、集束作業、各細径中空チューブ (t) の締付け (結束力の付与) などの便宜のために、各細径中空チューブ (t) の少なくとも一端部には、各細径中空チューブ (t) をワイヤ材により連結するためのワイヤ係止部が配設される。以下、各細径中空チューブ (t) にワイヤ係止部を配設し、かつ、前記ワイヤ係止部を介して中空チューブ連結用ワイヤにより細径チューブ (t) の所望本数を集束してハニカム構造体 (H) とする態様について、図面を参照して詳しく説明する。

【0037】図9～図12は、ハニカム構造体 (H) を製作する上での前記細径中空チューブ (t) の第一利用形態を説明する図である。図9は、ハニカム構造体 (H) の最小構成単位である一本の細径中空チューブ (t) の斜視図、図10は所望本数の細径中空チューブ (t) が連結用ワイヤ (w) により簾状に連結固定された連結体 (t') の一部斜視図、図11は図10の連結体 (t') を一本の細径中空チューブ (t) を起点として巻回して製作したハニカム構造体 (H) の一部を省略した正面図、及び図12は図11のハニカム構造体をメタルケーシング (C) 内に填装して製作したメタル担体 (MS) の一部を省略した断面図である。本発明の細径中空チューブ (t) の第一利用形態において、前記細径中空チューブ (t) は、図9に示されるように、(i). 両端部において所望長 ( $l_1$ 、 $l_2$ ) が拡張された拡張部 ( $t_1$ 、 $t_2$ )、及び前記両端部 (拡張部) 以外の部位が縮径された縮径部 ( $t_3$ ) を有するもので構成され、かつ、(ii). 一端部壁部において、中空チューブ連結用ワイヤ (W) を係止するためのワイヤ係止部 ( $t_a$ ) を対称部位に一对、配設したもので構成される。前記ワイヤ係止部 ( $t_a$ ) は、図9のものは切欠部で構成されている。

【0038】本発明において、前記細径中空チューブ (t) の一端部壁部に配設されるワイヤ係止部 ( $t_a$ ) の配設個数は、対称部位に複数対を配列したり、あるいは三個以上を一端部壁部に適宜に配設したものであってもよい。また、ワイヤ係止部 ( $t_a$ ) の構造は、前記した切欠構造のものでなく、穴構造などであってもよいことはいうまでもないことである。

【0039】前記ハニカム構造体 (H) の最小構成単位である一本の細径中空チューブ (t) は、図10に示されるように所望本数が中空チューブ連結用ワイヤ (W) により連結されて簾状の連結体 ( $t'$ ) とされる。

【0040】前記連結体 ( $t'$ ) は、図11に示されるように一本の細径中空チューブ (t) を中心 (起点) として、前記中空チューブ連結ワイヤ (W) で各中空チューブ (t) を締めつけながら巻回成形され、所望径のハニカム構造体 (H) とされる。所望径のハニカム構造体 (H) が製作されたとき、前記中空連結用ワイヤ (W) の最終端は、ハニカム構造体 (H) の所望部位に固着さ

れる。

【0041】前記態様により製作されたハニカム構造体 (H) は、図12に示されるように定法に従ってメタルケーシング (C) 内に収容され、メタル担体 (MS) とされる。なお、図12において、I-I線断面図は、図3に示されており、またI-I-I線断面図は図4に示されている。

【0042】本発明において、前記中空チューブ連結用ワイヤ (W) は、各中空チューブ (t) を強固に連結固定し得るものであれば特段の制約を受けない。例えば、中空チューブ連結用ワイヤ (W) として、従来の平箔と波箔とからなるハニカム構造体に使用されている箔材と同等の特性を有するもの、即ち高温耐酸化性に優れた材質のものが好ましい。具体的には、Fe-20Cr-5Al製のワイヤ、またはこれにREM成分を添加したものや第一ステナイト系ステンレスなどを使用して製造したワイヤが使用される。また、中空チューブ連結用ワイヤ (W) の断面形状は、一般的には円形であるが、任意の断面形状であってもよい。なお、狭幅かつ偏平状のリボン材を使用した場合、リボン材の端部をハニカム構造体の所望部位に固着するとき、強固な固着力を得ることができるため好ましいものである。前記中空チューブ連結用ワイヤ (W) の線径は所望のものでよく、例えば断面円形の線材の場合、一般に線径が0.1～1.0mmのものが使用される。

【0043】図13～図14は、本発明の前記細径チューブ (t) の利用形態を説明する図である。即ち、図13は、第二利用形態に供される細径中空チューブ (t) の構造を説明する図である。なお、図13は、前記第一利用形態に関する図9に対応する図である。また、図14は前記細径中空チューブ (t) を各中空チューブ (t) の両端部に配設された中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) により簾状に連結固定した連結体 ( $t'$ ) を示す。なお、図14は、前記第一利用形態に関する図10に対応する図である。

【0044】図示されるように、前記細径中空チューブ (t) の第二利用形態により製作されるハニカム構造体 (H) が、前記第一利用形態により製作されるハニカム構造体 (H) と大きく異なる点は、両端部にワイヤ係止部 ( $t_a$ 、 $t_b$ ) を有する細径中空チューブ (t) を最小構成単位とし (図13参照)、かつ前記ワイヤ係止部 ( $t_a$ 、 $t_b$ ) を利用して二本の中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) で各中空チューブ (t) を連結固定している (図14参照) という点である。従って、ハニカム構造体 (H) は、その両端部において、各中空チューブ (t) が中空チューブ連結用ワイヤ (W) により相互に連結固定された構造を有するものである。

【0045】細径中空チューブ (t) の第二利用形態により製作されるハニカム構造体 (H) は、その両端部において構成部材である中空チューブ (t) が中空チュー

ブ連結用ワイヤ (W, W) により相互に強固に連結固定されるため、耐久性がより優れたものとなる。この場合、ハニカム構造体 (H) の両端部がそれぞれ独立して中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) の締付により固定されるため、ハニカム構造体 (H) 内部に発生する熱応力は、各中空チューブ (t) の縮径部 ( $t_s$ ) の変形、膨脹により吸収、緩和されることになる。従って、この種のハニカム構造体にみられる中心部の飛出し現象 (ハニカム構造体の中心部が熱応力により軸方向に飛出ししてしまう現象のことで、テレスコーピング、フィルムアウトなどともいわれている。) を抑制することができる。

【0046】図15は、本発明の細径中空チューブ (t) の第三利用形態に供される細径中空チューブ (t) の構造を説明する図である。図示されるように、第三利用形態に供される細径中空チューブ (t) が前記第二利用形態に供されたものと大きく異なる点は、両端部間にまたがる軸方向に平行な一本の割り溝部 (スリット部) (a) を有するもので構成されているという点である。

【0047】この場合、前記一本の割り溝部 (スリット部) (a) により、排気ガスはハニカム構造体 (H) 内部において前記スリット部を介して効率よく拡散、攪拌 (乱流化) されるため、排気ガス浄化能が向上する。従って、中空チューブ (t) の使用本数を低減化することができる。また、前記排気ガスの攪拌 (乱流化) と関連して、ハニカム構造体内部での異常反応によるヒートスポットの形成が防止され耐久性に優れたメタル担体 (MS) が得られる。

【0048】図16～図20は、本発明の細径中空チューブ (t) の第四利用形態を説明する図である。図16は、ハニカム構造体 (H) の最小構成単位である一本の細径中空チューブ (t) の斜視図、図17は、所望本数の細径中空チューブ (t) は中空チューブ連結用ワイヤ (W) により簾状に連結固定された連結体 ( $t'$ ) の一部斜視図である。

【0049】図18は、前記図17の連結体 ( $t'$ ) を一本の細径中空チューブ (t) を起点としてその周囲に前記中空チューブ連結用ワイヤ (W) により各中空チューブ (t) を締め付けながら巻回して巻回状連結体 ( $t'$ ) を製作するとともに、詳しくは図19～図20を参照して説明するが、前記ワイヤ (W) の延長部分を巻回状連結体 ( $t'$ ) の一端部側から他端部側へ張設し、他端部側を同様に連結固定し、更に他端部側から前記一端部側に張設し、他端部側を同様に連結固定し、更に他端部側から前記一端部側に張設し、図示される態様により、即ち前記ワイヤ (W) の延長部分を前記一端部側においてクロス状に張設し、巻回状連結体 ( $t'$ ) を固定して製作したハニカム構造体 (H) の一部を省略した正面図である。なお、図18は、ハニカム構造体 (H) の

前端側 (排気ガスの流入側) 正面図を示している。

【0050】図19は、前記中空チューブ連結用ワイヤ (W) により巻回状連結体 ( $t'$ ) を固定し、ハニカム構造体 (H) を製造する方法を説明する図である。なお、中空チューブ連結用ワイヤ (W) の延長部分により巻回状連結体 ( $t'$ ) 固定法の詳細は後述される。

【0051】図20は、前記図18～図19のハニカム構造体 (H) をメタルケーシング (C) 内に充填して製作したメタル担体 (MS) の軸心を通る断面図である。なお、図20は、従来技術に関連する図27に対応する図である。また、図20のI-I線断面図は図3に示され、図20のII-II線断面図は図4に示されている。

【0052】本発明の細径中空チューブ (t) の第四利用形態において、前記細径中空チューブ (t) は、図16に示されるように、(i). 両端部において所望長 ( $l_1$ 、 $l_2$ ) が拡張された拡張部 ( $t_1$ 、 $t_2$ )、及び前記両端部 (拡張部) 以外の部位が縮径された縮径部 ( $t_s$ ) を有するもので構成され、かつ、(ii). 両端部壁部において、中空チューブ連結用ワイヤ (W) を係止するためのワイヤ係止部 ( $t_a$ 、 $t_b$ ) を対称部位に二対配設したもので構成される。より具体的には、前端部壁部のワイヤ係止部 ( $t_a$ ) は、 $a_1$  と  $a_2$ 、 $a_3$  と  $a_4$  の二対のもので構成される。また、後端部壁部のワイヤ係止部 ( $t_b$ ) は、 $b_1$  と  $b_2$ 、 $b_3$  と  $b_4$  の二対のもので構成される。前記ワイヤ係止部 ( $t_a$ ) は、図16のものは切欠部で構成されている。

【0053】本発明において、前記細径中空チューブ (t) の両端部壁部に配設されるワイヤ係止部 ( $t_a$ 、 $t_b$ ) の配設個数は、対称部位に複数対を配設したり、あるいは三個以上をそれぞれの端部壁部に適宜に配設したものであってもよい。また、ワイヤ係止部 ( $t_a$ 、 $t_b$ ) の構造は、前記した切欠部構造のものでなく、穴構造などであってもよいことはいふまでもないことである。

【0054】前記ハニカム構造体 (H) の最小構成単位である一本の細径中空チューブ (t) は、図17に示されるように所望本数が中空チューブ連結用ワイヤ (W) により連結されて簾状の連結体 ( $t'$ ) とされる。

【0055】前記連結体 ( $t'$ ) は、まず図18に示されるように一本の細径中空チューブ (t) を中心 (起点) にして、前記中空チューブ連結用ワイヤ (W) で各中空チューブ (t) を締め付けながら巻回成形し、所望径のハニカム構造体 (H) とされる。次いで、図18の状態のハニカム構造体 (H) は、図19に示されるように中空チューブ連結用ワイヤ (W) の延長部分を利用して下記態様により前端部側 (一端部側) と後端部側 (他端部側) を固定して最終のハニカム構造体 (H) とする。

【0056】前記中空チューブ連結用ワイヤ (W) によるハニカム構造体 (H) の前端部側及び後端部側の連結

固定法は、以下の態様で行なえばよい。

(1). 図 17 の簾状巻回体 (t') 図 18 のハニカム構造体 (H) が製作されたあと、図 19 に示されるように中空チューブ連結用ワイヤ (W) の延長部分をハニカム構造体 (H) の前端部側 (図 20 の上側) から後端部側 (図 20 の下側) へ張設する。

(2). 次に、後端部側の各細径中空チューブ (t) の端部壁部に配設されたワイヤー係止部 (tb) (図 16 参照) を利用して、中空チューブ連結用ワイヤ (W) をハニカム構造体 (H) の後端面の中心を通るように張設する。なお、本発明において、中空チューブ連結用ワイヤ (W) は、必ずしも巻回状連結体 (t') の中心部を通るように張設される必要はない。

(3). 次に前記 (2) 工程のあと、中空チューブ連結用ワイヤ (W) の延長部分を再びハニカム構造体 (H) の前端部側に張設し、所望の部位で固着する。

(4). 前記 (1) ~ (3) を 1 サイクル (1 工程) として、少なくとも 1 サイクルを行なって中空チューブ連結用ワイヤ (W) によりハニカム構造体 (H) の両端部及び両端部間を連結固定し、最終製品のハニカム構造体 (H) を製作する。なお、第四実施態様において、中空チューブ連結用ワイヤ (W) は、図 18 に示されるように前記サイクルを多数回繰り返すと同時に、クロス状に張設されている。

【0057】前記態様により製作されたハニカム構造体 (H) は、図 20 に示されるように定法に従ってメタルケーシング (C) 内に収容され、メタル担体 (MS) とされる。

【0058】前記細径中空チューブ (t) の第四利用形態により製作されるハニカム構造体 (H) は、両端部において、その構成部材である細径中空チューブ (t) が中空チューブ連結用ワイヤ (W) により相互に強固に連結固定されているため、ハニカム構造体 (H) 内部に発生する熱応力及び振動に対して耐久性を有するものである。また、前記構成により、各細径中空チューブ (t) が相互に当接する外周部のろう接合や溶接などによる固着が、不要化されたりあるいは低減化される。

【0059】更に、各中空チューブ連結用ワイヤ (W) がハニカム構造体 (H) の前端部と後端部の中心部を通るように配設され、かつ前端部側を後端部側の間に張設して誇張されているため、テレスコーピング (フィルムアウト) を防止することができる。即ち、この種のハニカム構造体においては、中心部に大きな熱応力が発生するため中心部の部材が外側へ飛び出す現象、いわゆるテレスコーピング現象を伴い、ハニカム構造体の耐久性を著しく低下させるが、本発明においては前記テレスコーピングが効果的に抑制される。

【0060】図 21 ~ 図 22 は、本発明の前記細径中空チューブ (t) の第五利用形態を説明する図である。即ち、図 21 は、第五利用形態に供される細径中空チュー

ブ (t) の構造を説明する図である。なお、図 21 は、前記第一利用形態に関する図 9 に対応する図である。また、図 22 は前記細径中空チューブ (t) を各中空チューブ (t) の両端部に配設された中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) により 状に連結固定した連結体 (t') を示す。なお、図 22 は、前記第一利用形態に関する図 10 に対応する図である。

【0061】前記細径中空チューブ (t) 第五利用形態により製作されるハニカム構造体 (H) が、前記第四利用形態に供されたものと大きく異なる点は、最小構成単位である中空チューブ (t) のそれぞれの端部に一本ずつ、合計二本の中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) を配設し (図 21 参照)、前記二本の中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) により所望本数の中空チューブ (t) を連結固定して簾状の連結体とし (図 22 参照)、前記簾状連結体 (t') からハニカム構造体 (H) (図示せず) を製作するとともに、前記二本の中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) の延長部分で前記態様により固定して最終製品のハニカム構造体 (H) を製作しているという点である。

【0062】即ち、前記ハニカム体 (H) の中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) による連結固定法は、前記第四利用形態と同様に行なえばよく、ハニカム構造体 (H) の一方の端部側と他方の端部側にそれぞれ配設された中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) により、それぞれ独立して前記第四利用形態で採用した連結固定法を適用すればよい。

【0063】細径中空チューブ (t) の第五利用形態により製作されるハニカム構造体 (H) は、その両端部において構成部材である細径中空チューブ (t) が中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) により相互に強固に連結固定されるため、耐久性がより優れたものとなる。この場合、ハニカム構造体 (H) の両端部がそれぞれ独立して中空チューブ連結用ワイヤ (W, W) の締付により固定され、かつ両端部間において中空チューブ連結用ワイヤが張設、誇張されるため、ハニカム構造体 (H) 内部に発生する熱応力は、各中空チューブ (t) の縮径部 (t3) の変形、膨脹により吸収、緩和されることになる。従って、この種のハニカム構造体にみられる中心部の飛出し現象 (ハニカム構造体の中心部が熱応力により軸方向に飛出ししてしまう現象のことで、テレスコーピング、フィルムアウトなどともいわれている。) を防止することができる。

【0064】図 28 は、本発明の前記細径チューブ (t) の第六利用形態に供される細径中空チューブ (t) の構造を説明する図である。図示されるように、第六利用形態に供される細径中空チューブ (t) が、前記第五利用形態に供されたものと大きく異なる点は、両端部間にまたがる軸方向に平行な一本の割り溝部 (スリット部) (a) を有するもので構成されているという点

10

20

30

40

50

である。

【0065】この場合、前記一本の割り溝部（スリット部）（a）により、排気ガスはハニカム構造体（H）内部において前記スリット部を介して効率よく拡散、攪拌（乱流化）されるため、排気ガス浄化能が向上する。従って、中空チューブ（t）の使用本数を低減化することができる。また、前記排気ガスの攪拌（乱流化）と関連して、ハニカム構造体内部での異常反応によるヒートスポットの形成が防止され耐久性に優れたメタル担体（MS）が得られる。

#### 【0066】

【発明の効果】本発明の排気ガス浄化用触媒を担持するためのハニカム構造体（H）、及び前記ハニカム構造体（H）を外包するメタルケーシング（C）とから構成されるメタル担体（MS）において、前記ハニカム構造体（H）は、従来技術の平箔と波箔とから構成されるものとは全く異なる新しい構造のものである。即ち、本発明のメタル担体（MS）の主要な構成要素であるハニカム構造体（H）は、従来の高価な箔材（平箔及び波箔）を使用せずに構成されるものであり、細径中空チューブ（t）であって、その両端部に拡径部、及び中間部に縮径部を有する細径中空チューブ（t）を所望本数束ねたもので構成される。

【0067】前記細径中空チューブ（t）を採用したハニカム構造体（H）において、細径中空チューブ（t）の両端部の少なくとも一方の部位は、各細径中空チューブ（t）の固着ゾーンとして使用することができ、また縮径部は、排気ガスの拡散、攪拌（乱流化）ゾーン及びハニカム構造体（H）内部に発生する熱応力の吸収・緩和ゾーンとして作用するため、本発明により優れた特性のメタル担体（MS）が提供される。また、本発明において、細径中空チューブ（t）の両端部間にまたがる割り溝部（スリット）を配設した場合、前記排気ガスの拡散・攪拌化作用及び熱応力の吸収・緩和作用を更に向上させることができる。更にまた、本発明のメタル担体（MS）は、従来の高価な箔材（平箔及び波箔）を使用しないため、コストメリットのある経済的なメタル担体（MS）である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一実施態様のメタル担体に適用される中空チューブ（ハニカム構造体の構成部材）の斜視図である。

【図2】 本発明の第一実施態様のメタル担体の軸心を通る断面図である。

【図3】 図2のI-I線断面図である。

【図4】 図2のII-II線断面図である。

【図5】 本発明の第二実施態様のメタル担体に適用される中空チューブ（ハニカム構造体の構成部材）の斜視図である。

【図6】 本発明の第二実施態様のメタル担体に関する

前記図3に対応する図である。

【図7】 本発明の第二実施態様のメタル担体に関する前記図4に対応する図である。

【図8】 本発明の第三実施態様のメタル担体に適用される中空チューブ（ハニカム構造体の構成部材）の斜視図である。

【図9】 本発明の中空チューブの第一利用形態に関する図であり、中空チューブの斜視図を示す。

【図10】 本発明の中空チューブの第一利用形態に関する図であり、中空チューブの簾状の連結体の一部斜視図を示す。

【図11】 本発明の中空チューブの第一利用形態に関する図であり、中空チューブより製作したハニカム構造体の正面図を示す。

【図12】 本発明の中空チューブの第一利用形態に関する図であり、中空チューブより製作したハニカム構造体とメタルケーシングとからなるメタル担体の断面図である。

【図13】 本発明の中空チューブの第二利用形態に関する図であり、中空チューブの斜視図を示す。

【図14】 本発明の中空チューブの第二利用形態に関する図であり、中空チューブの簾状の連結体の一部正面図を示す。

【図15】 本発明の中空チューブの第三利用形態に関する図であり、中空チューブの斜視図を示す。

【図16】 本発明の中空チューブの第四利用形態に関する図であり、中空チューブの斜視図を示す。

【図17】 本発明の中空チューブの第四利用形態に関する図であり、中空チューブの簾状の連結体の一部斜視図を示す。

【図18】 本発明の中空チューブの第四利用形態に関する図であり、中空チューブより製作したハニカム構造体の正面図を示す。

【図19】 本発明の中空チューブの第四利用形態に関する図であり、中空チューブより製作したハニカム構造体の中空連結用ワイヤによる連結固定法を説明する図である。

【図20】 本発明の中空チューブの第四利用形態に関する図であり、中空チューブより製作したハニカム構造体とメタルケーシングとからなるメタル担体の断面図を示す。

【図21】 本発明の中空チューブの第五利用形態に関する図であり、中空チューブの斜視図を示す。

【図22】 本発明の中空チューブの第五利用形態に関する図であり、中空チューブの簾状の連結体の一部正面図を示す。

【図23】 本発明の中空チューブの第六利用形態に関する図であり、中空チューブの斜視図を示す。

【図24】 従来のハニカム構造体用構成部材（平箔と波箔）の斜視図である。

17

18

【図 25】 従来の巻回タイプのハニカム構造体とメタルケーシングとからなるメタル担体の斜視図である。

【図 26】 従来の巻回タイプのハニカム構造体とメタルケーシングとからなるメタル担体の正面図である。

【図 27】 従来の巻回タイプのハニカム構造体とメタルケーシングとからなるメタル担体の軸心を通る断面図である。

【符号の説明】

MS …… メタル担体

H …… 本発明のハニカム構造体

C …… メタルケーシング

t …… 中空チューブ

$t_1$ ,  $t_2$  …… (中空チューブ) の外径部

\*  $t_3$  …… (中空チューブ) 縮径部

a …… 割り溝部 (スリット部)

b …… 中空チューブ相互の当接部

S …… 空間スペース部

W …… 中空チューブの連結用ワイヤ

$t_a$ ,  $t_b$  …… (中空チューブの) ワイヤ係止部

H' …… 従来のハニカム構造体

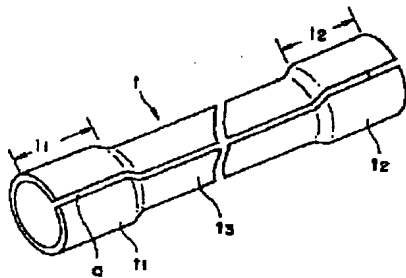
1 …… 従来のハニカム構造体 (H') の構成部材 (平箔)

10 2 …… 従来のハニカム構造体 (H') の構成部材 (波箔)

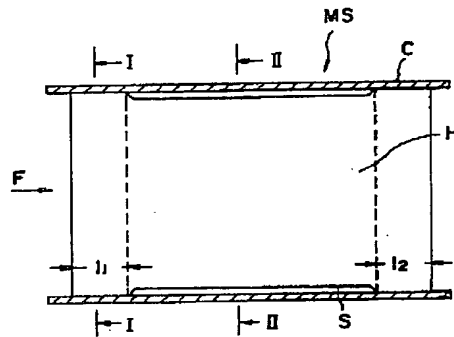
3 …… セル

\*

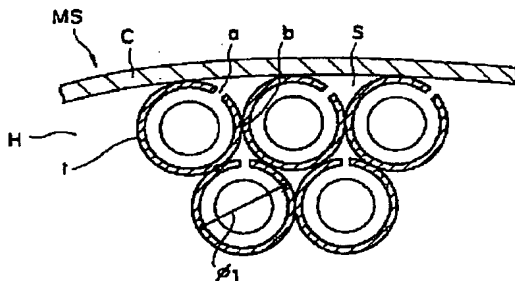
【図 1】



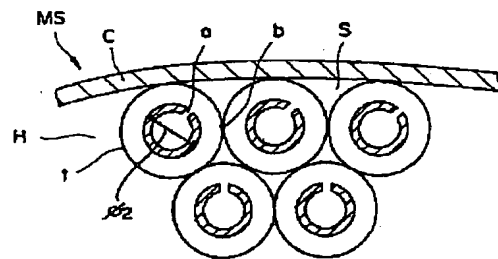
【図 2】



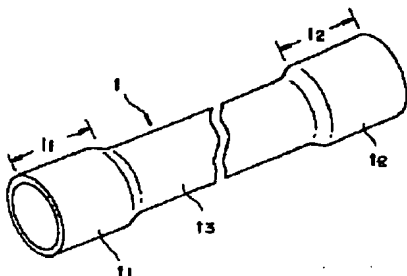
【図 3】



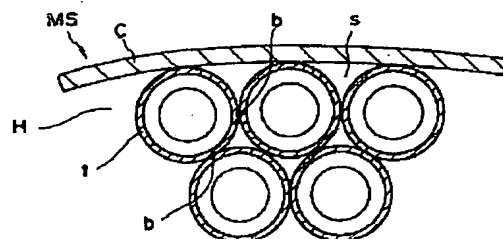
【図 4】



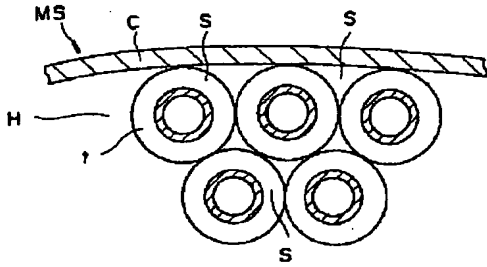
【図 5】



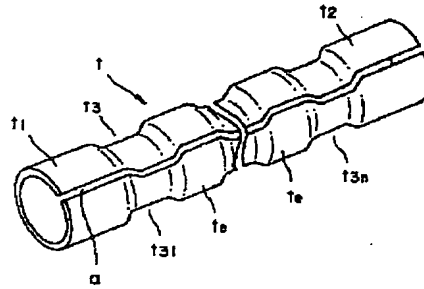
【図 6】



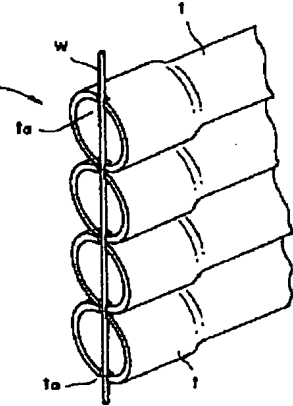
【図7】



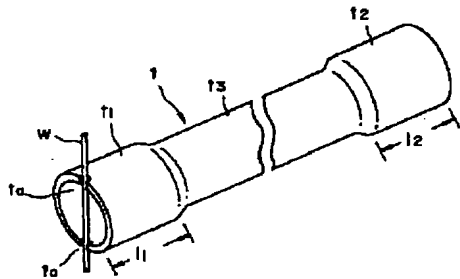
【図8】



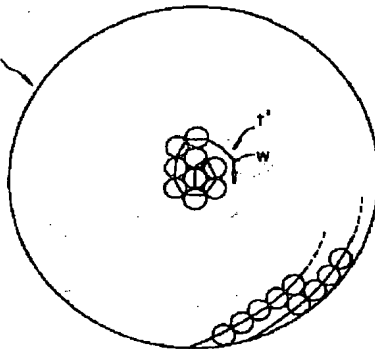
【図10】



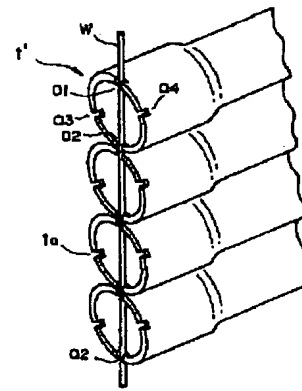
【図9】



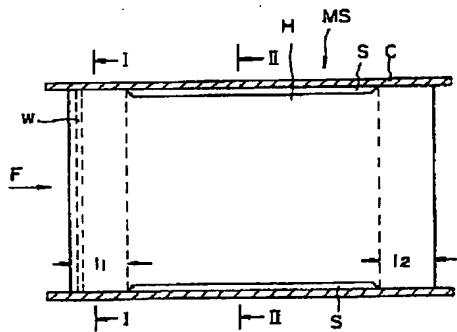
【図11】



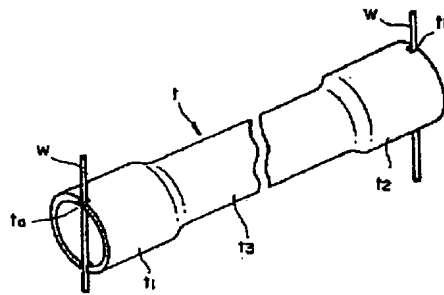
【図17】



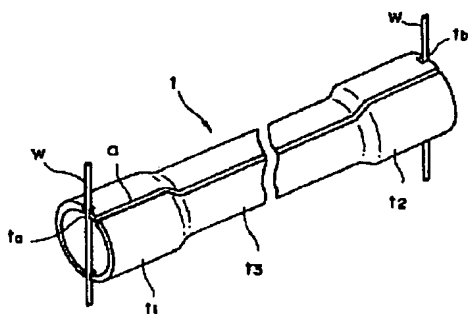
【図12】



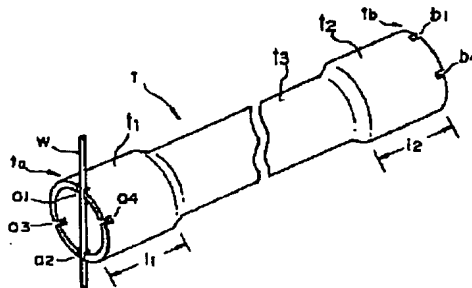
【図13】



【図15】

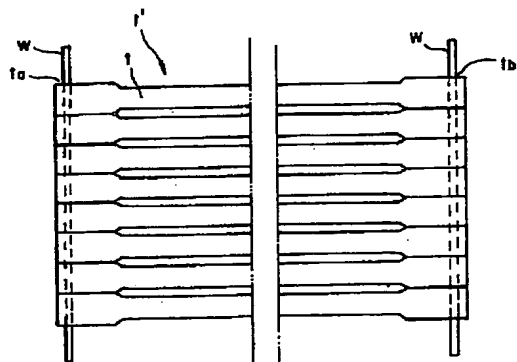


【図16】

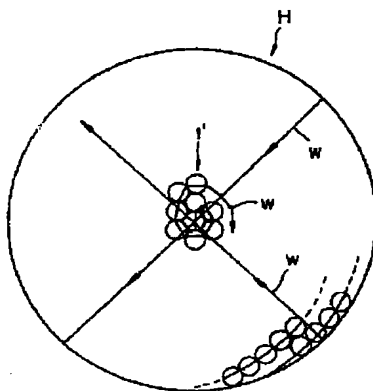




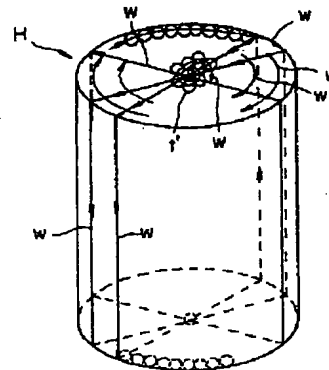
【図14】



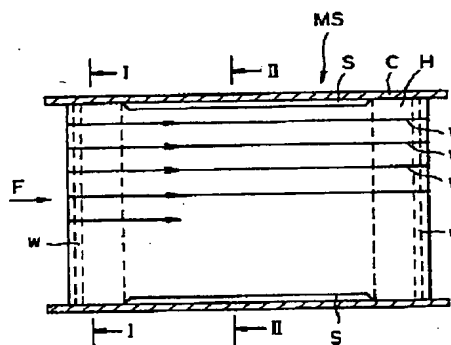
【図18】



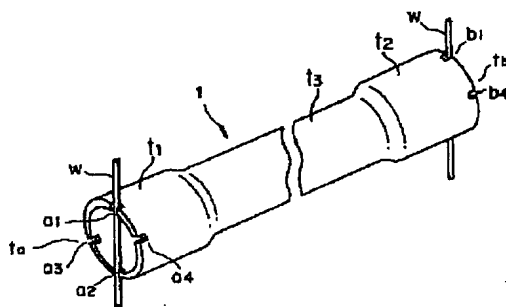
【図19】



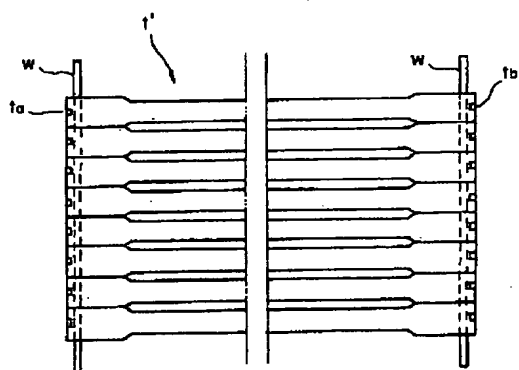
【図20】



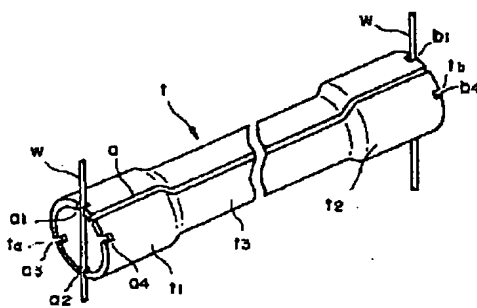
【図21】



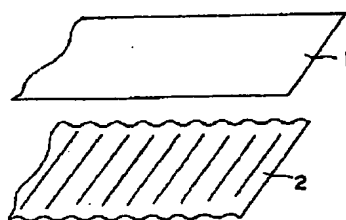
【図22】



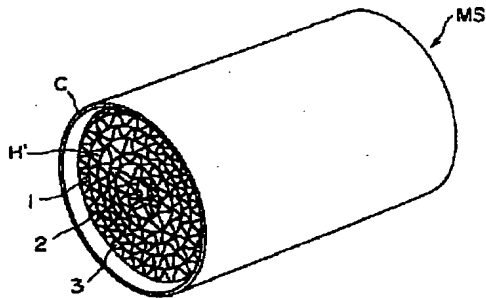
【図23】



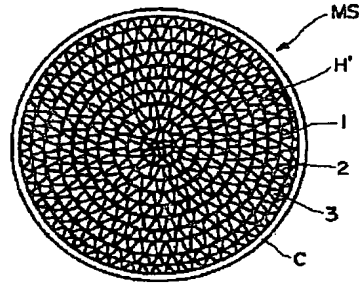
【図24】



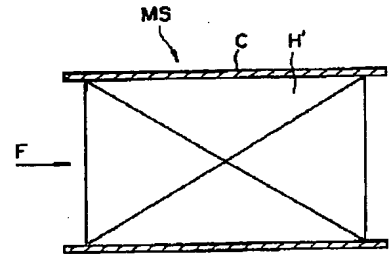
【図25】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>  
// B 0 1 J 35/04

識別記号  
3 0 1

庁内整理番号

F I  
B 0 1 J 35/04  
B 0 1 D 53/36

技術表示箇所

3 0 1 C  
Z A B C